

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO**  
**FACULTAD DE ECOLOGÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS AMBIENTALES**



**“Evaluación Taxonómica de Especies Forestales Pioneras y su Valor  
Ambiental en el Área Recuperada del Centro de Producción e  
Investigación Pabloyacu, Moyobamba 2012”**

**TESIS**  
**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTOR:**  
**BACH. YURI GARY PARODI RAMIREZ**

**ASESOR**  
**ING. RUBÉN RUÍZ VALLES**

**Código 06052412**

**MOYOBAMBA – PERÚ**

**2013**



**ACTA DE SUSTENTACION PARA OBTENER EL TITULO**

**PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**

En la sala de conferencia de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín-T sede Moyobamba y siendo las **Seis de la tarde del día lunes 23 de Diciembre del Dos Mil Trece**, se reunió el Jurado de Tesis integrado por:

Ing. M.Sc. MANUEL RAMÍREZ NAVARRO  
Ing. JUAN JOSÉ PINEDO CANTA  
Ing. MARCOS AQUILES AYALA DÍAZ

PRESIDENTE  
SECRETARIO  
MIEMBRO

Ing. RUBÉN RUIZ VALLES

ASESOR

Para evaluar la Sustentación de la Tesis Titulado **“Evaluación Taxonómica de Especies Forestales Pioneras y su Valor Ambiental en Áreas Recuperada del Centro de Producción e Investigación Pabloyacu, Moyobamba 2012**, presentado por el Bachiller en Ingeniería Ambiental Yuri Gary Parodi Ramírez según Resolución Consejo de Facultad N° 0053-2012-UNSM-T-FE-CF de fecha 11 de Octubre del 2012.

Los señores miembros del Jurado, después de haber escuchado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica; luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran: APROBADO por UNANIMIDAD con el calificativo de BUENO y nota CATORCE ( 14 )

En fe de la cual se firma la presente acta, siendo las veinte (20:00) horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el presente acto de sustentación.

Ing. M.Sc. MANUEL RAMÍREZ NAVARRO  
Presidente

Ing. JUAN JOSÉ PINEDO CANTA  
Secretario

Ing. MARCOS AQUILES AYALA DÍAZ  
Miembro

Ing. RUBÉN RUIZ VALLES  
Asesor

## **DEDICATORIA**

*A mis padres Ernesto José Parodi Laynes y Sulema Ramírez Urquía, por sus esfuerzos y consejos, quienes me motivaron a seguir cuando eran momentos difíciles.*

*A mis queridos hermanos Neil Robinson y Suly Alexandra por su apoyo y palabras de aliento, por comprenderme y brindarme el enorme privilegio de ser su ejemplo a seguir.*

*Y para todas aquellas personas que de alguna u otra forma influyeron en mi desarrollo personal, muchas gracias de verdad.*

**Yuri Gary.**

## AGRADECIMIENTO

- ❖ **A Dios.**  
*Por brindarme la gracia de estar vivo y la capacidad para demostrar mi aptitud y perseverancia para culminar mi formación profesional.*
- ❖ **A la Universidad Nacional de San Martín Facultad de Ecología.**  
*Por permitirme ser parte de sus aulas y por la enseñanza impartida por sus docentes.*
- ❖ **Al Ing. Rubén Ruíz Valles.**  
*Por su valioso y desinteresado apoyo en el desarrollo de este Proyecto de investigación.*
- ❖ **Al Ing. Jorge H. Chávez Flores e Ing. Carlos A. Torres Panduro.**  
*Por su valioso apoyo logístico y sabios consejos para la culminación del presente estudio.*
- ❖ **A mis queridos amigos**  
*A todos mis amigos y compañeros de trabajo con los cuales aprendí las lecciones de la vida profesional.*
- ❖ **A mis queridos padres Ernesto José Parodi Laynes y Sulema Ramírez Urquía.**  
*Quienes confiaron en mí y de quienes me siento muy orgulloso.*



## INDICE

N° de Pág

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
INDICE .....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	iv
ÍNDICE DE CUADROS .....	iv
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT .....	vii
CAPITULO I .....	1
I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.2. OBJETIVOS .....	1
1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	1
1.4. VARIABLES .....	23
1.5. HIPÓTESIS .....	23
CAPITULO II .....	24
II. MARCO METODOLÓGICO .....	24
2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	24
2.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	24
2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA .....	25
2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	26
2.5 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS .....	27
CAPITULO III .....	31
III. RESULTADOS .....	31
3.1 RESULTADOS DEL PROYECTO SEGÚN LOS OBJETIVOS PROPUESTOS .....	31
3.2 DISCUSIONES: .....	61
3.3 CONCLUSIONES: .....	66
3.4 RECOMENDACIONES .....	73
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	74
V. ANEXOS .....	79
Anexo N° 01. Mapa de Ubicación del Área de Estudio .....	79
Anexo N° 02. Mapa Forestal del Área de Estudio .....	80
Anexo N° 03. Mapa de Suelos del Área de Estudio .....	81
Anexo N° 04. Mapa de Zonas de Vida del Área de Estudio .....	82
Anexo N° 05. Mapa de Valor Bioecológico del Área de Estudio .....	83

<b>Anexo N° 06. Mapa Geológico del Área de Estudio .....</b>	<b>84</b>
<b>Anexo N° 07. Mapa Geomorfológico del Área de Estudio.....</b>	<b>85</b>
<b>Anexo N° 08. Mapa Fisiográfico del Área de Estudio.....</b>	<b>86</b>
<b>Anexo N° 09. Mapa de Zonificación Ecológica Económica del Área de Estudio .....</b>	<b>87</b>
<b>Anexo N° 10. Panel Fotográfico. ....</b>	<b>88</b>
<b>Anexo N° 11. Datos de la especies .....</b>	<b>93</b>
<b>Anexo N° 12. Formula floral utilizada para el diagrama floral.....</b>	<b>95</b>
<b>Anexo N° 13. Análisis de suelos.....</b>	<b>97</b>
<b>Anexo N° 14. Información Meteorológica Periodos 1959 – 1987 y 1996 – 2002 Estación Meteorológica Proyecto Especial Alto Mayo .....</b>	<b>101</b>
<b>Anexo N° 15. Ojiva Estadística .....</b>	<b>103</b>
<b>Anexo N° 16. Cálculos de Parámetros Estadísticos .....</b>	<b>104</b>
<b>Anexo N° 17. Informe técnico de identificación de especies forestales.....</b>	<b>107</b>
<b>Anexo N° 18. Informe técnico de reconocimiento de especies forestales en campo .....</b>	<b>110</b>

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>- Figura N° 01: Árbol Filogénico de especies.....</b>	<b>06</b>
<b>- Figura N° 02: Diseños de la Investigación.....</b>	<b>25</b>
<b>- Figura N° 03: Diagrama florístico de las especies representativas.....</b>	<b>72</b>

## **ÍNDICE DE CUADROS**

<b>- Cuadro N° 01: Diferencias entre Códigos de Nomenclatura y el BioCode.....</b>	<b>08</b>
<b>- Cuadro N° 02: Diferencias entre categorías Nomenclatura de las Plantas Cultivadas.....</b>	<b>11</b>
<b>- Cuadro N° 03: Características y diferencias entre tipos de nomenclatura.....</b>	<b>12</b>
<b>- Cuadro N° 04: Listado de especies forestales registrados en el área de estudio.....</b>	<b>31</b>
<b>- Cuadro N° 05: Listado de especies Pioneras registrados en el área de estudio.....</b>	<b>32</b>
<b>- Cuadro N° 06: Listado de especies introducidas.....</b>	<b>32</b>
<b>- Cuadro N° 07 Taxonomía de las especies pioneras evaluadas.....</b>	<b>34</b>
<b>- Cuadro N° 08 Taxonomía de las especies plantadas evaluadas.....</b>	<b>35</b>
<b>- Cuadro N° 09 Comparación taxonómica por familia entre las especies introducidas y especies pioneras.....</b>	<b>36</b>

- Cuadro N° 10: Asociación Taxonómica por familias entre las especies introducidas y pioneras.....	37
- Cuadro N° 11: Resultados de la muestra N° 01 Calicata N° 01 Horizonte “A” 0-20 cm.....	39
- Cuadro N° 12: Resultados de la muestra N° 02 Calicata N° 01 Horizonte “B” 20-40 cm.....	39
- Cuadro N° 13: Resultados de la muestra N° 03 Calicata N° 02 Horizonte “A” 0-20 cm.....	40
- Cuadro N° 14: Resultados de la muestra N° 04 Calicata N° 02 Horizonte “B” 20-40 cm.....	40
- Cuadro N° 15: Resultados comparativos de las muestras de suelo.....	41
- Cuadro N° 16: Composición de las especies por familias.....	42
- Cuadro N° 17: Número de ocurrencia de especies por unidades de muestreo.....	44
- Cuadro N° 18: Valores ambientales por especies de la suma total de todos los transectos.....	46
- Cuadro N° 19: Composición de las especies por familias.....	52
- Cuadro N° 20. Volumen, Biomasa y Carbono total acumulado.....	53
- Cuadro N° 21. Comparación de los valores ambientales entre las 4 especies que los representan.....	55
- Cuadro N° 22: Composición de las especies por familias y % de representación. ....	58

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

- Grafico N° 01 Número de especies por familia.....	38
- Gráfico N° 02 Número de plantas por especie en todos los transectos.....	45
- Gráfico N° 03 Índice de Riqueza de Margalef.....	47
- Gráfico N° 04 Abundancia relativa comparado entre las especies.....	48
- Gráfico N° 05 Abundancia relativa comparado entre las especies.....	49
- Gráfico N° 06 Frecuencia relativa comparado entre las especies.....	50
- Gráfico N° 07 Índice de valor de importancia comparado entre las especies.....	51
- Gráfico N° 08 Volumen comparado entre las especies evaluadas.....	53
- Gráfico N° 09 Biomasa comparada entre las especies evaluadas.....	54
- Gráfico N° 10 Carbono comparado entre las especies.....	55
- Grafico N° 11. Comparación de los valores ambientales de las 4 especies representativas.....	56
- Gráfico N° 12 Porcentaje representativo de la riqueza florística.....	59
- Gráfico N° 13 Porcentaje representativo de la riqueza florística de las 04 familias representativas.....	59

## RESUMEN

La presente tesis “**Evaluación Taxonómica de Especies Forestales Pioneras y su Valor Ambiental en Área Recuperada del Centro de Producción e Investigación Pabloyacu, Moyobamba 2012**” tiene como propósito contribuir con la investigación referente a las especies pioneras como colonizadoras y recuperadoras de áreas degradadas en función comparativa con las especies introducidas y foráneas.

Con este propósito se eligió el área de recuperación en el Centro de Producción e Investigación Pabloyacu; dicha área tiene 0.84 has. y viene siendo recuperada desde aproximadamente 10 años por alumnos y profesores.

Se eligió para el presente estudio el diseño de muestreo sistemático por fajas o transectos (Malleux, 1982), y se establecieron 05 transectos de 24 x 35 mt. donde se registró información dasométrica de altura (h), diámetro (d) y cantidad de especies por su nombre común. Se determinaron las variables estructurales de abundancia (AR), dominancia (DR), frecuencia (FR) e Índice de Valor de Importancia (IVI), así como la estimación del índice de riqueza de Margalef (DMg).

Se registraron 17 familias, distribuidas en 22 géneros y 22 especies. La familia que registró mayor riqueza de especies fue Fabaceae, con 04 especies. Las especies o comunidad vegetal estudiada se integra principalmente por las especies “Huarmi huarmi” (*Didymopanax morototoni*) con 50 plantas registradas, “Machete vaina” (*Bauhinia longifolia*) con 36 plantas registradas, “Sacha shimbillo” (*Macrolobium limbatum*) con 12 plantas registradas y “Cetico” (*Cecropia sp*) con 4 plantas registradas, cuyos respectivos índices de valor de importancia fueron 20.21%, 30.51 %, 6.41 % y 12.66 %, respectivamente; Para quienes también se registró el valor de Índice de riqueza de DMg de 9.5, 6.8, 2.1 y 3.3 respectivamente.

## ABSTRACT

This thesis "**Taxonomy Species Pioneer Forest Assessment and Environmental Value of Reclaimed Area and Production Center Pabloyacu Research Moyobamba 2012**" aims to contribute to research concerning the pioneer species colonizing degraded areas and recuperative function in comparative with the introduced and invasive species.

For this purpose the recovery area in the Production Center and Research Pabloyacu was chosen, this area is 0.84 hectares and is being recovered from about 10 years for students and teachers.

Was chosen for this study design or systematic sampling transects belts (Malleux 1982), and 05 transects of 24 x 35 mt. were established, where information dasometric height (h) , diameter (d) and number of species by common name was recorded. Structural variables of abundance (RA), dominance (DR), frequency (FR) and Importance Value Index (IVI) and estimating the Margalef richness index (DMg) were determined.

17 families distributed in 22 genera and 22 species were recorded. The family produces the highest species richness was Fabaceae, with 04 species. Species or plant community consists primarily studied species "Huarimi huarimi" (*Didymopanax morototoni*) with 50 registered plant, "Machete vaina" (*Bauhinia longifolia*) with 36 registered plants, "Sacha shimbillo" (*Macrolobium limbatum*) with 12 registered plants and "Cetico" (*Cecropia sp*) 4 registered plants, whose respective importance value indices were 20.21 % , 30.51 % , 6.41 % and 12.66 % , respectively, for those who also value wealth index DMg 9.5 , 6.8 , 2.1 and 3.3 respectively recorded .

## **CAPITULO I**

### **I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.**

#### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

¿Cuáles son las características taxonómicas de las especies forestales pioneras del área recuperada del Centro de Producción e Investigación Pabloyacu?

#### **1.2. OBJETIVOS.**

##### **Objetivo General**

- Evaluar las características taxonómicas de las especies forestales pioneras del área recuperada del Centro de Producción e Investigación Pabloyacu.

##### **Objetivos específicos**

- Identificar las especies forestales pioneras en el área de estudio.
- Determinar las asociaciones taxonómicas entre especies forestales sembradas y especies forestales pioneras.
- Evaluar la influencia del suelo en el desarrollo y crecimiento de las especies forestales pioneras del área de estudio.
- Determinar el valor ambiental de especies pioneras en áreas recuperadas del Centro de Producción e Investigación Pabloyacu.
- Realizar un diagrama floral de las especies representativas.

#### **1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

##### **1.3.1 Antecedentes de la investigación**

En 1961 el Servicio Forestal del Perú, en colaboración con el Servicio Forestal U.S.A., inicia el Proyecto "Colección de muestras de madera y de herbario para la identificación de los árboles del Perú". Se han obtenido 218 colecciones completas de las cuales 108 árboles han sido identificados incluidos en 33 familias (Baluarte 1995).

En los bosques de la Amazonía se han estimado cerca de 2 500 especies forestales nativas, de las cuales se han clasificado 600 especies forestales (Lao 1969).

El estudio sobre "Nomenclatura de las especies forestales comunes en el Perú" (Encarnación 1983), ha sido orientado a la presentación de los nombres

científicos válidos de las especies más comunes del país, a fin de concatenar los criterios nomenclaturales y divulgar el valor y significado del nombre botánico para las ciencias forestales y su tecnología. Se presentan los nombres válidos de 303 especies pertenecientes a 161 géneros y 48 familias.

El mayor número de especies presentadas en los inventarios y estadísticas, corresponden a las leguminosas con 59 especies (Dancé y Ojeda 1979).

En la región San Martín no se conoce de estudios realizados similares, sin embargo hay estudios realizados por algunas variables que se han tocado en este proyecto pero aplicados a especies maderables.

Por otro lado en la zona de estudio se vienen realizando numerosas investigaciones por los diferentes alumnos y docentes de la facultad de ecología, en materias afines pero ninguna relacionada con este proyecto de investigación, por esa razón está completamente justificada esta tesis como pionera, con el fin de aportar con el conocimiento sobre el comportamiento de las especies pioneras y su repoblamiento en áreas degradadas.

### **1.3.2 Bases teóricas**

#### **Las poblaciones forestales en San Martín.**

**Encarnación, 2005.** San Martín es una región cubierta mayormente por bosques tropicales. La evaluación de los tipos vegetales (formaciones vegetales) muestra que de las 53 formaciones vegetales identificadas, 39 corresponden a bosques totalizando unas 2,8 millones de hectáreas de la superficie de San Martín y según el anuario Perú Forestal 2012 (MINAG – DGFFS 2012) la región San Martín tiene un total de tierras aptas para reforestación de 435,700 has y solo hasta el año pasado tenía una superficie reforestada de 18,177.65 has quedando una superficie por reforestar de 417,522.35 has

**Perú 21, 2012.** La deforestación en la región San Martín ha ocasionado en los últimos 10 años la pérdida de más de 230 mil hectáreas de bosques. Según un estudio de Conservación Internacional, basado en imágenes satelitales, las provincias más afectadas por este fenómeno son Bellavista, Mariscal Cáceres,

Picota y Moyobamba, donde las pérdidas de tierras se deben principalmente al aumento de la actividad agrícola a causa de la migración. **Claudio Schneider**, gerente técnico de Conservación Internacional, refirió que los agricultores, en su afán por ganar tierras de cultivo, están erradicando árboles sin mayor control o planificación. Explicó que la informalidad hace que sean miles las hectáreas que se deforestan mensualmente, y ello ha comenzado a afectar la provisión de agua en zonas, como el Alto Mayo.

Al analizar la superficie que ha sido desboscada y se mantiene bajo uso agropecuario o en diferente grado de recuperación/abandono en zonas de uso forestal o protección, observamos que existe un potencial de 1 035 484 millones de hectáreas sujetas a ser reforestadas o sometidas a un manejo-enriquecimiento de bosques secundarios. Debido a la cercanía de estas áreas a la infraestructura vial y centros poblados creemos que estas áreas ofrecen un alto potencial para la reforestación / manejo de purmas con un variado portafolio que incluya tanto especies de rápido crecimiento con fines industriales como especies nativas para regulación hídrica, protección de cuencas y mantenimiento de biodiversidad. La creciente demanda nacional e internacional de productos forestales coloca a San Martín en una ventajosa situación para el desarrollo de una industria forestal local basada principalmente en madera de plantaciones.

El nivel de deforestación en San Martín viene afectando seriamente la provisión y calidad del agua en la región. Esta preocupación acrecentada por los continuos eventos de sequía e inundaciones viene generando consenso sobre la prioridad que debe tener el buen uso y conservación del agua por encima de otros usos alternativos de la tierra.

### **Valor ambiental de las especies forestales.**

Por lo general, en las decisiones en materia de inversiones y de aprovechamiento de la tierra se tiene escasamente en cuenta el valor que realmente puede ofrecer un bosque, pues las corrientes mercantilistas que hoy se agigantan en una magnitud desmedida solo consideran su importancia únicamente para la economía en función de la madera para uso comercial o la leña que podría extraerse en ellos, siendo éstos los factores principales a la hora



de calcular la contribución de los bienes y servicios forestales a la producción doméstica, la rentabilidad de los proyectos, la producción sectorial o los indicadores económicos nacionales.

Sin embargo, los beneficios económicos de los bosques tropicales superan con creces los arrojados por la mera producción de madera comercial o de productos forestales: además, aportan bienes necesarios para la subsistencia y servicios para el medio ambiente como la estabilización de los suelos contra la erosión y la protección de los recursos hídricos, la renovación del aire que se respira cuyos y la regulación de microclimas, valores económicos son a menudo mucho más elevados.

Al progresar las técnicas de valoración económica y al evolucionar las necesidades y demandas del hombre en relación con los bosques, también se ha ido reconociendo cada vez más la importancia de esos valores para las ganancias comerciales, el bienestar económico nacional y la producción y consumo en los hogares.

Una de las razones de la persistente subvaloración de los bosques reside en que el concepto de valor económico se ha basado tradicionalmente en una definición muy restringida de los beneficios, sin embargo, estos tipos de aprovechamiento directo representan sólo una pequeña parte del valor global de los bosques, que en cambio arrojan beneficios económicos muy superiores a los meros productos materiales o comercializados.

Desde tiempos inmemorables, los bosques son una valiosa fuente para la vida económica del ser humano. Sin embargo, las formas en que se aprovechan y valoran dependen en gran medida del equilibrio entre las necesidades y prioridades económicas de las poblaciones en un lugar o momento determinado, y la escasez o abundancia relativa de recursos forestales. En los últimos años, un conjunto de cambios sociales, económicos y políticos complejos ha modificado las demandas ejercidas por el hombre en relación con los bosques, que han tenido efectos devastadores en el estado y la integridad de los mismos.

Se torna necesario resaltar entonces la importancia de los bosques en la conservación de la biodiversidad, ya que son el hábitat principal de las plantas y animales del mundo

### **Taxonomía de las especies forestales.**

La Botánica Sistemática es la ciencia que se encarga del estudio de la diversidad de organismos así como de las relaciones que existen entre ellos. Esto incluye el descubrimiento, la descripción e interpretación de la diversidad biológica, así como la síntesis de la información sobre diversidad en la forma de sistemas de clasificación predictivos. (Judd et al. 1999).

La Botánica Sistemática incluye la disciplina de Taxonomía, un término ligado a la palabra taxón. Taxonomía envuelve la asignación de nombres científicos a grupos de organismos.

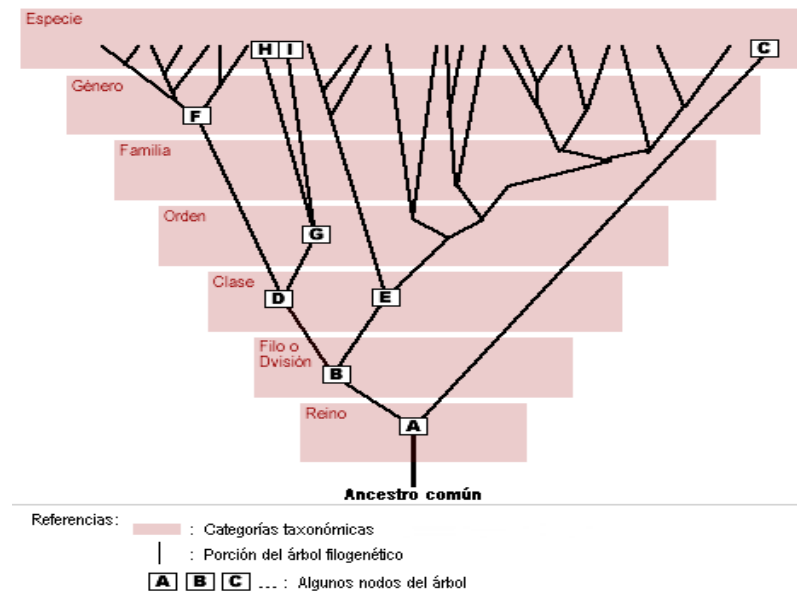
Para otros autores Taxonomía es la parte de la Sistemática que trata del estudio de la clasificación, incluyendo en ésta sus bases, principios, métodos y leyes. El nombre de un taxón dado permite el acceso a la información que existe sobre él, y esto es especialmente valioso en especies de importancia para la humanidad. La aplicación de los nombres científicos es campo de la nomenclatura biológica; en el caso de las plantas, la aplicación de los nombres se hace de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura Botánica. Este código contiene procedimientos para seleccionar el nombre correcto o para dar uno nuevo. (Judd et al. 1999)

La Taxonomía es una ciencia fundamentalmente descriptiva y grandemente documentada, razón por la cual su literatura es voluminosa y constituye una parte vital de su estructura ya que independientemente de cuál sea el problema; identificación de una planta desconocida, solución a un problema nomenclatural, estudio monográfico o florístico, su solución se logra con el uso de publicaciones importantes sobre el tema. (Judd et al. 1999)

### **La Taxonomía según las diferentes escuelas**

Según la escuela cladista, que predomina hoy en día, la taxonomía es la ciencia que debe decidir qué clados (ramas) del árbol filogenético se convertirán en taxones, y en qué categoría taxonómica debería estar cada taxón.

**Figura N° 01: Árbol Filogénico de especies**



**Fuente:** (Judd et al. 1999).

La taxonomía (definida según la escuela cladista) decide qué nodos del árbol filogenético (clados) se convertirán en taxones y en qué categorías taxonómicas deberían ser ubicados.

Hay otras escuelas de clasificación. Quizás la más importante, dentro de las "minoritarias", sea la escuela evolucionista, que considera que los grupos parafiléticos también deberían tener la posibilidad de ser convertidos en taxones, si los grupos que los conforman son lo suficientemente similares entre sí y lo suficientemente disímiles del clado que queda afuera. (Simpson 1961). Un ejemplo clásico de un grupo parafilético que algunos taxónomos consideran un taxón, es el de las bacterias, parafiléticas con respecto a los eucariotas. Uno de los exponentes actuales de esta escuela es el investigador Cavalier-Smith. (Judd et al. 1999).

Los objetivos de la taxonomía actual; más allá de la escuela que la defina, es presentar un sistema de clasificación que agrupe a toda la diversidad de organismos en unidades discretas dentro de un sistema estable, sobre las que les sea posible trabajar a los investigadores. Para ello en la escuela cladista, la taxonomía debe nombrar y describir todas las especies del planeta (los nodos terminales del árbol filogenético), éste es por lo tanto otro objetivo principal de la taxonomía. La construcción del árbol filogenético que

relacione las especies entre sí en base a sus descripciones es un objetivo de la biología sistemática, que engloba a la taxonomía. Así también se tiene en forma general los objetivos de la Botánica Sistemática los cuales se detallan a continuación. (Carmen B. et al. 2006)

- Hacer el inventario de la flora del mundo.
- Proporcionar un método para la identificación de las plantas y la comunicación sobre ellas.
- Producir un sistema de clasificación coherente y universal.
- Demostrar las implicaciones evolutivas de la diversidad vegetal.
- Proporcionar un sólo nombre científico en latín para cada grupo de plantas del mundo, tanto para las que existen como para las que se encuentran en estado fósil.
- Proponer las posibles relaciones filogenéticas entre grupos de plantas.

### **Características de los sistemas de clasificación**

Los sistemas de clasificación están compuestos por taxones (del griego *ταξα*, *taxa*) ubicados en sus respectivas categorías taxonómicas.

Un taxón es un *clado* al que se le ha dado un nombre en latín, una descripción (o circunscripción), al que se le ha asignado una categoría taxonómica, que ha sido asociado a un "tipo", y que fue el primero publicado con esa circunscripción o esa descripción en una revista científica. Cuando ocurre todo esto, el taxón tiene un nombre "válidamente publicado". (Judd et al. 1999). A continuación se detalla algunas características utilizados en los sistemas de clasificación.

#### **a) Nomenclatura de árboles**

Es la determinación del nombre correcto de una planta conocida, conforme a un sistema nomenclatural. El Código Internacional de Nomenclatura Botánica, ICBN por sus siglas en ingles.

Cuando la aplicación estricta de un Código resulta en confusión o ambigüedad, los problemas son llevados a su Comisión respectiva para que tome una decisión al respecto. Por ejemplo, las decisiones tomadas por la Comisión Internacional de Nomenclatura Botánica (que rige sobre el Código Internacional de Nomenclatura Botánica), la promulgación y

corrección están a cargo de los Congresos Botánicos Internacionales y son publicadas actualmente en el Código de Viena.

Si bien los procedimientos son similares los Códigos difieren en los nombres que le dan a cada situación, a continuación una lista de estas diferencias (entre sí y con el borrador del BioCode). (Jeffrey C.1986)

**Cuadro N° 01: Diferencias entre Códigos de Nomenclatura y el BioCode**

BioCode (Biocódigo)	BC (de Bacterias)	ICBN (de Botánica)	ICNCP (de Plantas Cultivadas)	ICZN (de Zoología)
<b>Publicación y fecha de los nombres</b>				
publicado	efectivamente publicado	efectivamente publicado	publicado	publicado
Fecha	fecha	fecha (o prioridad)	fecha	prioridad
precedencia	prioridad	prioridad	precedencia	precedencia
Anterior	senior	anterior	anterior	senior
Posterior	junior	posterior	posterior	junior
<b>Estatus nomenclatural</b>				
establecido	válidamente publicado	válidamente publicado	establecido	disponible
registración	validación	registración	registración	-----
Aceptable	legítimo	legítimo	-----	potencialmente válido
<b>Estatus taxonómico</b>				
Aceptado	correcto	correcto	aceptado	válido
<b>Tipos</b>				
tipo portador de nombre	tipo nomenclatural	tipo nomenclatural	estándar	tipo nomenclatural
taxón nominal	nombre y tipo	nombre y tipo	-----	taxón nominal
<b>Sinonimia</b>				
homotípica	objetiva	nomenclatural	-----	objetiva
heterotípica	subjetiva	taxonómica	-----	subjetiva
nombre de reemplazo (replacement name)	-----	sustituto declarado (avowed substitute)	-----	reemplazo explícito (explicit replacement)
<b>Prescindiendo de las reglas</b>				
conservación	conservación	conservación	-----	conservación
supresión	rechazo	supresión explícita	-----	supresión

**Fuente:** (Greuter et al. 1996), Jeffrey (1986)

## b) Clasificación de árboles

Es la colocación de una planta o un conjunto de plantas en grupos o categorías, en determinada secuencia, es decir, la manera como se ordenan los árboles en diversas categorías taxonómicas. Cómo se clasifican los árboles o se arreglan botánicamente en grupos como familias, géneros, etc.

De acuerdo con las relaciones. También, los nombres y caracteres de las familias importantes de árboles. (Judd et al. 1999)

**c) Identificación de árboles**

Es la determinación del nombre científico correcto de las plantas previamente clasificadas, hecha generalmente por medio de claves dicotómicas y comparaciones en los herbarios, normalmente fundamentado en las características reproductivas de las especies. (Judd et al. 1999)

**d) Reconocimiento de árboles**

La mayoría de los géneros y familias presentan características macroscópicas de sus órganos vegetativos, que son comunes a la totalidad o a buena parte de sus especies.

**e) Distribución de árboles**

Las zonas climáticas y formación de la vegetación y distribución especialmente de los árboles forestales. (Judd et al. 1999)

**Nomenclatura de árboles forestales importantes en el Perú**

- Nombres Científicos y vulgares
- Reconocimiento en campo y de muestras botánicas en el herbario.
- Caracteres distintivos, especialmente de familias y géneros.
- Distribución geográfica y altitudinal, incluyendo la zona, formación o tipo forestal y abundancia.
- Usos de la madera y otros productos no maderables. (Judd et al. 1999)

### **Nomenclatura de las Plantas Cultivadas**

Las disciplinas de Agronomía, Silvicultura y Horticultura requieren de un sistema de nomenclatura preciso, estable y sencillo para ser usado por personas que de una u otra forma están relacionadas con las disciplinas mencionadas en todos los países, dicho sistema debe estar de acuerdo por un lado con los términos que denotan grupos o unidades taxonómicas y por otro lado con los nombres y epítetos que distinguen grupos taxonómicos individuales de plantas cultivadas. Ya que las plantas cultivadas son esenciales a la civilización, es importante entonces tener disponible un sistema preciso, estable e internacionalmente aceptado para su nomenclatura.

Es así como desde 1958 se publica la primera edición del Código Internacional de Nomenclatura de Plantas Cultivadas, seguida por posteriores ediciones en 1961, 1969, 1980, 1993 y 1995.

La razón de existir de un Código de Nomenclatura de Plantas Cultivadas, es que el mismo es referido a entes de categoría distinta y generalmente inferior a especie, conocidas con el nombre de cultivar, y a los híbridos originados en cultivo los cuales no son tratados en el Código Internacional de Nomenclatura Botánica (ICBN)

Dada la importancia de los conceptos de variedad botánica y variedad cultivada o cultivar, en el siguiente cuadro se presentan diferencias entre ambas categorías. (Carmen B. et al. 2006)

**Cuadro N° 02: Diferencias entre categorías - Nomenclatura de las Plantas Cultivadas**

<b>Variedad Botánica</b>	<b>Variedad Cultivada ó Cultivar</b>
Varietas (latín) Variety (inglés) Variedad ó var. (español)	Cultivar, variedad cultivada, variedad agronómica, cv., ( ), “ ”
Los nombres son escritos en latín y son regidos por el Código Internacional de Nomenclatura de Plantas.	Los nombres son de fantasía y son regidos por el Código de Nomenclatura de Plantas Cultivadas.
Prospera espontáneamente	Prospera gracias a la intervención del hombre
Es el resultado de un proceso evolutivo	Es el resultado de un proceso de mejoramiento
Se fija como variedad a través de la siguiente generación mediante reproducción sexual.	Se fija a través de la siguiente generación mediante propagación vegetativa (clon) o propagación sexual (línea)

**Fuente:** (Carmen B. et al. 2006)

### **Nomenclatura Vulgar y Nomenclatura Científica**

Para nombrar las plantas existen los llamados nombres comunes o vulgares, los cuales son espontáneos y localizados para determinada región geográfica; dichos nombres no obedecen a reglas establecidas y corresponden a la nomenclatura popular. No así la nomenclatura científica, nombres científicos, que está reglamentada y debe ser acatada y utilizada internacionalmente.

El siguiente cuadro muestra las características y diferencias entre ambos tipos de nomenclatura (Aristeguieta, 1985).



**Cuadro N° 03: Características y diferencias entre tipos de nomenclatura**

<b>Nomenclatura Popular, Común o Vulgar</b>	<b>Nomenclatura Científica o Botánica</b>
1. Es de uso local o regional, puede incluso ni siquiera ser válido a nivel nacional. Cambia radicalmente en los diferentes idiomas.	1. Es de uso y validez internacional y no varía con los idiomas.
2. Se aplica a un número restringido de plantas, que por una u otra razón tengan importancia para el hombre.	2. Se aplica a todas las plantas, tengan o no importancia conocida para el hombre.
3. Un mismo nombre puede utilizarse para una o más plantas.	3. Un mismo nombre sólo se utiliza para una planta.
4. Una misma planta puede ser conocida bajo distintos nombres y en la mayoría de los casos es difícil averiguar la confusión que surge de tal hecho.	4. Una misma planta puede ser conocida bajo uno o más nombres pero siempre habrá la posibilidad de averiguar exactamente de qué planta en concreto se está hablando.
5. Se utiliza en el lenguaje común por personas no especialistas en la ciencia botánica.	5. Se utiliza en el lenguaje científico, fundamentalmente por especialistas en botánica.
6. Existe en algunos casos, sólo un ligero esbozo para indicar parentesco o afinidad entre las plantas denominadas a partir de los nombres populares. En otros casos no se contempla tal posibilidad. Por ello, el nombre común, no permite ubicar la planta dentro de grupos o categorías de mayor jerarquía.	6. El nombre botánico utiliza la llamada nomenclatura binomial (Género y especie) y en todo momento representa la clasificación final que busca mostrar parentesco y afinidad evolutiva. Por ello, a partir del nombre científico, podemos siempre ubicar la planta nombrada dentro de categorías de mayor jerarquía (familias, órdenes, clases, etc.).

<p>7. En casos de confusiones sobre el nombre correcto aplicado a una planta (exceptuando sólo a plantas muy conocidas), no existe ninguna forma que determine y aclare tal situación.</p>	<p>7. En casos de confusiones, siempre se podrá aclarar la correcta identificación botánica de la planta pues ella está basada en estudios científicos que puedan ser constatados en cualquier momento. Existen, desde luego, casos especiales, pero ello sucede en grupos no bien establecidos por especialistas. Estos casos son objeto de estudios específicos que avanzan y aclaran constantemente tales dificultades, forman parte precisamente de las llamadas revisiones taxonómicas que hacen avanzar el conocimiento y la mejor ubicación de las plantas dentro de sus respectivos grupos.</p>
<p>8. La utilización del nombre popular no acompañado por su respectivo nombre</p>	<p>8. Toda publicación científica exige el nombre botánico de las plantas señaladas en el estudio y no es necesario indicar, aun cuando es de cierta importancia, los correspondientes nombres populares.</p>
<p>9. Los nombres populares son una buena orientación para localizar plantas raras y escasas en una zona o región determinada, pues a partir de ellos podemos recibir ayuda por parte de los campesinos moradores de la región.</p>	<p>9. Los nombres científicos por no ser populares, tienen muy poco o ningún valor para comunicarse con los campesinos y moradores de una región determinada.</p>
<p>10. No hay ningún tipo de reglamentación para el establecimiento de los nombres comunes, surgen a partir de muchas fuentes populares, por ello son estáticos y sólo representan la tradición, las costumbres y la moda de una época,</p>	<p>10. Los Nombres botánicos constituyen el resultado o producto final de una investigación científica y nunca representan algo caprichoso o arbitrario. Por ello no son estáticos ni definitivos, son objetos de constante revisión, que</p>

<p>pueden incluso cambiar con el tiempo, en forma caprichosa y arbitraria.</p>	<p>puede traer como resultado su reafirmación o un cambio parcial o total, todo de acuerdo con el progreso y avance de las investigaciones científicas que se realicen. Los cambios propuestos en la nomenclatura botánica tienen que estar razonados y justificados en trabajos escritos y publicados en revistas de reconocido prestigio internacional. Estos cambios son registrados en los llamados Índices de Nomenclatura Botánica, los cuales constituyen a su vez, publicaciones especiales que circulan entre la comunidad científica internacional.</p>
<p>11. En resumen, los nombres populares son espontáneos, folklóricos, no reglamentados, aparecen y desaparecen de acuerdo con las costumbres, gustos, tradiciones y modas, representan la expresión popular de una época y se emplean para designar las plantas utilizadas por una comunidad en particular. Estos nombres, dependen de la importancia y utilización de la planta, pueden ser bastante fijos y duraderos y abarcar un concepto de amplio uso en el idioma propio de cada nación, o por el contrario, pueden ser muy localistas, variables y no permanentes.</p>	<p>11. Los nombres científicos representan el producto de investigaciones llevadas a cabo por botánicos especialistas. No son fijos ni tradicionalistas, cambian de acuerdo con los estudios y revisiones más detalladas que constantemente efectúan especialistas en la materia, todo lo cual es conocido, mediante la publicación respectiva, por el mundo científico internacional.</p>

**Fuente:** (Aristeguieta, 1985).

## **Clasificación de las Plantas**

Una de las funciones de clasificación en Biología es la de agrupar las especies en una jerarquía tal que la semejanza o falta de semejanza de cualquier especie con otra sea expresada por la posición de cada una en el esquema. (Jiménez, H.1967)

**Sistema Artificial:** Basado en uno o pocos caracteres de las plantas. Es un arreglo sencillo y conveniente; pero no de acuerdo con las relaciones filogenéticas. El antiguo griego Theophrastus (Teofrasto) propuso la clasificación artificial en base a la consistencia y hábito de los tallos como árboles, arbustos y hierbas. El mejor ejemplo es el sistema de Linneo (1751), fundamentado en el número y disposición de los estambres. Es un sistema que no pretende expresar afinidades naturales, pues las plantas que presentaban el mismo número de estambres y aquellas totalmente diferentes eran ordenadas en la misma clase. (Jones, S.B. 1988.)

**Sistema Natural:** Se realiza de acuerdo a la afinidad natural entre las plantas. El primer sistema natural fue el de Jussieu, basado en el número de cotiledones, estructura de la semilla y otros caracteres reproductivos y vegetativos. Se refiere a la relación que existe entre las plantas, como resultado de un desarrollo evolucionario. (Jones, S.B. 1988.)

**Sistema Filogenético:** Se basa en la variabilidad de las especies (relaciones genéticas), apoyada en la teoría de la evolución de Darwin, en 1859. Es el resultado del esfuerzo del hombre para expresar o describir la clasificación natural de las plantas. Como los demás sistemas, también es imperfecto. (Jones, S.B. 1988.)

## **Breve historia de los sistemas de clasificación**

Los sistemas descritos pasaron por diferentes períodos:

**1º Período:** Tiene por base el hábito de las plantas, esto es si son árboles, arbustos, hierbas. Teophrastus (372-287 A.C.) Magnus (1193-1280) Celsapio (1519-1603).

**2º Período:** Se buscan los caracteres numéricos (sistemas artificiales) de las flores. Linneaus (1707-1778), creador de la nomenclatura binomial.

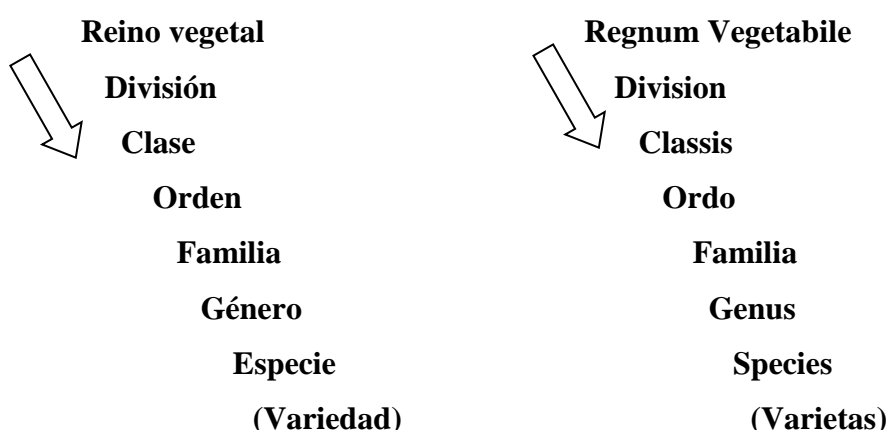
**3º Periodo:** Se procuró estudiar la forma de relaciones entre las plantas (basado en el parentesco) o las características afines. Se destacan Adamson (1750), De Candolle (1800) y los hermanos Jussieu y Hooker (1850). En un periodo de 20 años (1825-1845) surgieron 24 diferentes listas de clasificación. Se acreditaba la inmutabilidad de las especies.

**4º Periodo:** Se estudió la filogenia. Son los sistemas más modernos y contemporáneos. Tienen base en las afinidades que existen entre los seres vivos, de acuerdo con el desarrollo y la descendencia. (Teoría de la evolución de las especies de Darwin). Sobresalen Eichler (1839-1887); Engler (1844-1930); Bessey (1845-1915); Hutchinson (1900) y Van Tieghem (1839-1932).

Entre los varios sistemas de clasificación utilizados hoy, están, Bessey, Engler, Hutchinson y finalmente Cronquist, como máximos exponentes. Para la clasificación taxonómica de una nueva especie se considera aspectos de la estructura anatómica, ausencia o presencia de endosperma, composición química, morfología de los órganos reproductores etc. (Cronquist, 1981)

### **Categorías o Unidades Taxonómicas del Reino Vegetal:**

De acuerdo con ese código, las principales categorías de clasificación, en orden decreciente, son:



Una categoría puede subdividirse en categorías intermediarias y de jerarquía más baja, añadiéndose a su nombre el prefijo sub: división, subdivisión; clase, subclase; orden, suborden; familia, subfamilia; género, subgénero; sección, subsección; serie, subserie; especie, subespecie; variedad, subvariedad; forma, subforma. (Cronquist, 1981)

Todas las categorías taxonómicas tienen un único nombre, escrito con letra inicial mayúscula, excepto la especie y sus subdivisiones. Las categorías taxonómicas debajo de la especie son trinominales Ej. *Guarea macrophylla Vahl. ssp. tuberculata* (vell.). (Cronquist, 1981)

Es necesario citar el o los nombres para que los datos de la primera publicación válida del nombre del taxón puedan ser verificados. (Cronquist, 1981)

Los nombres científicos son escritos en itálico o subrayados.

Reino: Vegetabilis

Subreino: Spermatophyta (Magnoliophyta)

Subdivisión: Angiospermae (phytina)

Clase: Dicotyledoneae (Magnoliatae Magnoliopsida).

Subclase: Archichlamydas (Rosidae).

Orden: Rosales

Suborden: Rosineae

Familia: Leguminosae (Fabaceae)

Subfamilia: Mimosoidae

Tribu: Mimosae

Subtribu: Rosinae

Género: *Acacia*

Especie: *Acacia decurrens* Wild.

Variedad: *Acacia decurrens* Wild  
var. *mollísima* Lam.

### **Evaluación de poblaciones forestales.**

La evaluación es un proceso para determinar el estado de los recursos naturales de cualquier unidad de tierra. Así, una evaluación de los recursos forestales se considera como la estimación cualitativa y cuantitativa de los atributos de la vegetación presente, sus recursos asociados y de las características del medio en que se encuentran dichos recursos, considerando que tal estimación puede ser realizada para un componente en específico o para todo el conjunto. (Rodríguez, 1998).

Las actividades de inventario y monitoreo son parte fundamental en los esquemas de manejo, como una herramienta para la toma de decisiones de acuerdo al potencial productivo de los recursos de la tierra. Actualmente bajo la filosofía del uso múltiple, los programas de inventario y monitoreo sirven para una gran variedad de propósitos que de acuerdo con Muir y McClaran (1997) son:

- ✓ Desarrollar planes de calidad, del uso del suelo.
- ✓ Ubicación de recursos para usos y para usuarios.
- ✓ Caracterizar la condición actual y monitorear la condición en el futuro.
- ✓ Caracterizar los impactos de las acciones de uso del suelo.
- ✓ Caracterizar la capacidad o potencial de la producción de recursos dentro de varios esquemas de manejo.
- ✓ Establecer una base común de medición entre varios tipos de tierra y poseedores.
- ✓ Apoyar la toma de decisiones
- ✓ Satisfacer los requerimientos legales, como los estudios dasométricos requeridos por la Ley forestal para el aprovechamiento de los recursos forestales

### 1.3.3 Definición de términos.

**Arbustos:** Plantas leñosas con uno o varios troncos que no alcanzan los 5 m de altura en su madurez.

**Área Basal:** Superficie de la sección transversal a la altura del pecho de un árbol o de todos los árboles de una masa forestal (generalmente sin corteza).

**Área de Estudio:** Contexto ambiental de la investigación, lugar en dónde se van a tomar los datos.

**Barbecho:** Complejos de vegetación boscosa derivados de la tala del bosque natural para la agricultura migratoria. Está formado por un mosaico en distintas fases de reconstitución e incluye trechos de bosques no talados.

**Bosques de barbecho.** Donde se han eliminado los bosques completamente, pero el clima y los suelos todavía favorecen su crecimiento, el cese de las perturbaciones humanas permite el restablecimiento gradual del bosque, siempre que lleguen semillas de árboles al sitio.

**Biomasa:** Cantidad de materia orgánica seca total en un momento determinado de organismos vivos de una o más especies por unidad de área.

**Bosque:** Comunidad biológica donde predominan principalmente especies arbóreas.

**Bosque Artificial:** Aquel donde el hombre ha intervenido en su nacimiento o repoblación. Se llama también plantaciones forestales.

**Bosque Mixto:** Bosque compuesta por un 30 a 70% de especies latifoliadas y coníferas.

**Bosque Secundario Avanzado:** Bosques con alturas mayores de 5 m y que aún no han llegado a su estado de madurez donde dominan los latizales.

**Bosque Secundario Joven:** Bosque con alturas < de 5 m que aún no han llegado a su estado de madurez donde dominan los brinzales.

**Cobertura:** Medida de la superficie cubierta por una planta o un tipo de vegetación.



**Conservación:** Utilización adecuada de un recurso esto puede ser renovable o no renovable, con el propósito de poder garantizar el bienestar social, económico y cultural de la humanidad en el corto, mediano y largo plazo.

**CO<sub>2</sub>.** Gas incoloro, inodoro e incombustible que se encuentra en baja concentración en el aire que respiramos (en torno a un 0,03% en volumen). El dióxido de carbono se genera cuando se quema cualquier sustancia que contiene carbono. También es un producto de la respiración y de la fermentación. Las plantas absorben dióxido de carbono durante la fotosíntesis.

**Cortinas Rompeviento:** Las cortinas rompeviento son hileras de árboles o arbustos de diferentes alturas que forman una barrera, opuesta a la dirección predominante del viento, alta y densa que se constituye en un obstáculo al paso del viento. Se conocen también como barreras rompevientos, setos vivos o fajas de albergue, por refugiar a cierto tipo de fauna.

**Clímax:** Ecosistema maduro o etapa final de la sucesión vegetal cuando la comunidad alcanza su mayor desarrollo en equilibrio con las condiciones ambientales

**DAP:** Diámetro de un árbol medido en un punto de referencia, por lo general a 1,3 m del suelo, tras haber limpiado la hojarasca acumulada.

**Densidad:** Cantidad de existencias en una plantación o bosque por unidad de superficie, expresada en número de árboles generalmente.

**Deforestación:** Acción de talar y retirar arboles de un área forestal o boscosa, sin hacer después una replantación adecuada.

**Desarrollo Sostenible:** Es aquel desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras.

**Diversidad:** una medida del número de especies y su abundancia en una comunidad o región; medida que toma en cuenta la riqueza de especies y la pondera por la abundancia relativa de cada una.

**Dosel Protector.** Bosques compuestos de árboles con diámetros similares se consideran como de naturaleza “uniforme”.

**Dosel:** Cubierta superior más o menos continúa, que forman las copas de los árboles en un bosque o selva.

**Especie:** Nivel de clasificación vegetal, La especie tiene un nombre genérico y un epíteto específico.

**Especies de Árboles Inventariados:** Una especie de árbol presente en el bosque o fuera de bosque, que haya sido medido o registrado separadamente en el inventario forestal.

**Especies Maderables:** Aquellas especies que, mediante entrevista con propietario o guía de campo y criterio del colector de datos, su uso es maderable, ya sea comercial o doméstico.

**Especies Potencialmente Comercializables (EPC):** Especies que reúnen características deseables de uso, pero que aún no se colocan en el mercado.

**Especies Seleccionadas para Comercialización:** Aquellas especies que de acuerdo a sus características silviculturales (grupo ecológico, diámetro y volumen) e industriales (peso específico, durabilidad, facilidad de trabajo y secado) pueden considerarse como especies de valor comercial, ya sea actual o potencial.

**Estrato:** Nivel en que se distribuye la vegetación de un mismo tipo en un hábitat: se distinguen los estratos herbáceo (que corresponde a las hierbas), arbustivo (correspondiente a los arbustos) y arbóreo (en el que se incluyen los árboles).

**Fenología:** Estudio de los eventos que revisten periodicidad en la planta, como la formación de flores, frutos, etc.

**Fúlcreo:** Tipo de raíz superficial conformada por proyecciones a modo de puntales cilíndricos que sostienen el fuste.

**Fuste:** Tronco del árbol.

**Inventario:** Anotación de la composición y demás caracteres de interés que presenta una comunidad concreta. Ha de contener la lista completa de las especies que existen en la superficie estudiada, con la expresión para cada una de la cantidad y datos sobre condiciones geográficas y ecológicas de la superficie.

**Transecto:** Banda de muestreo sobre la que se toman los datos definidos previamente.

**Plantaciones:** Bosques establecidos mediante la plantación y/o siembra durante el proceso de forestación o reforestación.

**Plan de Manejo:** Programa realizado por un ingeniero forestal, que indica la forma de cosecha y su calendario de repoblación.

**Perenne:** vegetal que vive tres o más años. Los árboles tienen hojas persistentes.

**Población:** Conjunto de individuos que habitan en un lugar determinado.

**Reforestación:** Acción de poblar con especies arbóreas o arbustivas mediante plantación, un terreno que ha sido objeto de cosecha forestal.

**Regeneración Natural:** Restablecimiento del bosque por medios naturales, renovación de la vegetación mediante semillas no plantadas u otros métodos vegetativos.

**Recurso Forestal:** Recursos que se encuentran dentro del bosque.

**Riqueza Específica:** Mide la biodiversidad mediante el número de especies presentes en un área dada.

**Servicios de los Bosques:** Cualidad de los bosques que puede ser aprovechada para beneficio de los usuarios.

**Silvicultura:** Ciencia destinada a la formación y cultivo de bosques.

**Taxonomía:** Ciencia que trata de la clasificación de plantas y animales.

**Volumen Comercial:** Porcentaje del volumen total en pie sin corteza que puede ser comercializable como madera industrial en rollo.

**Los términos y definiciones fueron tomados de las siguientes fuentes:**

- ✓ **DICCIONARIO DE TÉRMINOS AMBIENTALES**  
AURORA CAMACHO BARREIRO Y LILIANA ARIOS A ROCHE.
- ✓ **Ambientum.com, portal profesional del medio ambiente.**  
Disponible en:  
<http://www.ambientum.com/diccionario/listado/diccionario.asp?letra=a>
- ✓ **Diccionario Ambiental – GuiaAmbiental**  
Disponible en:  
<http://www.guiaambiental.com.ar/diccionario-ambiental-a.html>
- ✓ **Diccionario de la lengua española online**  
Disponible en:  
<http://www.rae.es/recursos/diccionarios/drae>

## **1.4. VARIABLES**

### **1.4.1 Variable Independiente:**

El Suelo como elemento formador del componente vegetal, la que definirá las características taxonómicas de las especies forestales existentes en el área de estudio.

### **1.4.2 Variables Dependientes:**

Números de especies encontradas

Número de familias encontradas

Evaluación dasométrica (DAP, Altura y Volumen)

## **1.5. HIPÓTESIS**

**Hi:** La evaluación de especies forestales pioneras del área recuperada del Centro de Producción e Investigación Pabloyacu, permite obtener las características taxonómicas de especies forestales pioneras de dicha área.”.

**Ho:** La evaluación de especies forestales pioneras del área recuperada del Centro de Producción e Investigación Pabloyacu, no permite obtener las características taxonómicas de especies forestales pioneras de dicha área.

## **CAPITULO II**

### **II. MARCO METODOLÓGICO**

#### **2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

**De acuerdo a la orientación.**

✓ Básica

**De acuerdo a la técnica de contrastación**

✓ Descriptiva

#### **2.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

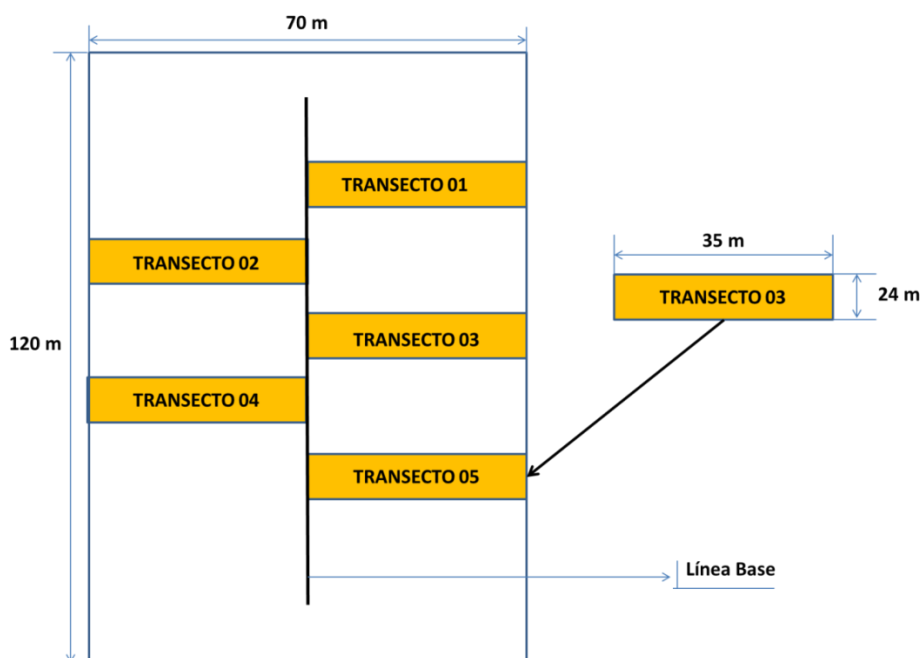
El diseño que se utilizó para el desarrollo de este proyecto fue por el muestreo sistemático por fajas o transectos (Malleux 1982) estos transectos están perpendiculares a la línea base y opuestos de manera alterna entre sí, guardando equidistancia y simetría. La línea base central atravesó el área a ser evaluada; Este método de transectos de muestreo son distribuidos en forma sistemática a través de toda el área de muestreo. Generalmente, el muestreo sistemático es aplicado en áreas bastante extensas. Se puede utilizar diversos tamaños y formas de parcelas de muestreo, entre las que son más frecuentes los transectos o fajas de muestreo (Malleux, 1982).

Se definió las medidas del transecto y cantidad de parcelas o unidades muestrales y se eligió 05 unidades muestrales de 24 x 35 mt, en la que se tomó los datos de las plantas que quedaron dentro del transepto o unidades muestrales.

El área de estudio comprendió 05 transectos de 24m x 35 m, cada uno, lo cual consta de 840 m<sup>2</sup>. (Ver Figura N° 02)

En cada transecto se tomó datos de los parámetros diámetro y altura total, para luego cumplir los objetivos específicos aplicando los modelos matemáticos pre establecido para el caso.

**Figura N° 02: Diseños de la Investigación**



**Fuente:** Elaboración propia 2012.

## **2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **2.3.1 Población.**

La población estará comprendida por la cantidad de especies forestales pioneros comprendidos en un área total de 120 m x 70 m (8400 m<sup>2</sup>) el cual corresponde al área recuperada del Centro de Producción e Investigación Pabloyacu, el cual consta de 0.84 has.

### **2.3.2 Muestra.**

El tipo de muestra tomada para el presente estudio tiene como objetivo simplemente evidenciar con consistencia científica la existencia de algo, o de una condición o un atributo en un espacio o ente determinado. En ese sentido el tipo de muestra establecido suele ser útil en los contextos de la conservación, la exploración y referenciación de áreas o realidades no documentadas y en trabajos con orientación ambiental. De acuerdo a lo establecido se decidió evaluar el 50% del área de estudio.

En un país con grandes vacíos de información como es el caso del Perú, la generación de muestras de este tipo, aunque es poco comprendida, es necesaria y muchas veces impulsa la toma de decisiones críticas o promueve el trabajo en niveles de estudios posteriores y más profundos.

## **2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **2.4.1 Identificación de especies forestales pioneras en el área de estudio**

El proceso de identificación se realizó mediante la exploración de campo, con la presencia de un conocedor (Matero) de las especies de la zona, un especialista en materia Forestal (Asesor); se identificó la especies presentes, se procedió a asignar códigos a cada especie encontrada dentro de los transectos muestrales, para posteriormente tomar sus datos dasonómicos.

Además se tomó muestras botánicas de las especies con la finalidad de verificar con otros profesionales sobre la identificación de las especies.

### **2.4.2 Realización de la clasificación y asociación taxonómica de las especies forestales pioneras identificadas.**

La técnica empleada para realizar la identificación taxonómica fue a partir de los datos de la identificación de las especies; para lo cual se procedió contrastando la bibliografía nacional, con estudios realizados por el Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana (IIAP); estudios realizados por tesis de profesionales de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), así como estudios realizados por tesis de profesionales de la Universidad Nacional de San Martín (UNSM) y otros estudios de profesionales y tesis de otros países que realizaron estudios en la región amazónica y San Martín.

Para la asociación taxonómica una vez recabada la información de cada especie, se realizó el análisis en gabinete y revisión de la bibliografía consultada, procediendo a elaborar tablas y secuencias filogénicas de las especies evaluadas.

### **2.4.3 Evaluación de la influencia del suelo en el desarrollo y crecimiento de las especies forestales pioneras del área de estudio.**

Para el análisis correspondiente de la influencia del suelo en las especies pioneras en el parámetro crecimiento se realizó dos calicatas en el área evaluada una calicata en la parte baja del área de evaluación y otra calicata en la parte alta, las dimensiones de la calicata fueron 1m. x 1m. con una profundidad de 1.5 m, de estas dos calicatas se tomaron muestras de los horizontes A y B según su disponibilidad en el área de estudio, y se realizó el análisis químico del suelo, en el Laboratorio de Suelo, Aguas y Foliaves de la

Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM-T; de los cuales se determinó el pH, materia orgánica, Calcio, Fósforo, Potasio, Magnesio y Nitrógeno, textura y otros parámetros físicos y químicos; cuyos resultados se muestran en el anexo 12.

#### **2.4.4 Determinación del valor ambiental de especies forestales pioneras en el área recuperada del Centro de Producción e Investigación Pabloyacu.**

Con el propósito de determinar la composición florística e importancia ecológica de las especies, se evaluó por tipo de bosque. Para tal efecto se estimó el peso ecológico de las especies por tipo de bosque para lo cual se calculó el Índice de valor de importancia (IVI) propuesto por Mostacedo y Fredericksen, (2000) y Lamprecht (1990)

### **2.5 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

#### **2.5.1 Cálculo del número de especies forestales a evaluar.**

Para determinar el tamaño de la muestra de nuestra población (entiéndase el bosque), un aspecto importante es la definición de la intensidad de muestreo, que es la relación porcentual de la superficie de la muestra con respecto a la superficie total, calculada por:

$$f = (n / N) 100$$

**Dónde:**

f = Intensidad de muestreo en porcentaje

n = Número de unidades de la muestra

N = Número de unidades de toda la poblaciones

Se tomarán muestras al azar y para el caso del presente estudio se utilizará una intensidad de muestreo del 50%, valor que está en función a la superficie y dimensiones del área recuperada motivo del presente estudio. Se ha determinado también las 5 unidades de muestreos en toda el área, dispuestas de acuerdo al método de muestreo al azar simple.

Para bosques de clima cálido-húmedo las unidades de muestreo se delimitan con forma rectangular, generalmente con dimensiones de 20 x 50 m, para este estudio se determinó utilizar parcelas de 24 x 35 m (Ver Figura N° 02)



### 2.5.2 Cálculo de los valores ambiental.

Para el cálculo de los valores ambientales se usó las siguientes formulas.

- **Cálculo del índice de riqueza: (Margalef, 1991)**

$$D = S - \frac{1}{\log N}$$

**Dónde:**

D = Índice de Riqueza.

S = Número de Especies.

N = Número de Individuos de una sola Especie.

- **Cálculo de la Densidad (d):**

$$d = \text{N}^\circ \text{ individuos} / \text{Área (m}^2\text{)}$$

- **Determinación de la Población Futura.**

$$PF = Po \{1 + r (t - to)\}$$

**Dónde:**

PF = Población futura.

Po = Población inicial.

r = Razón o tasa de crecimiento.

t = Tiempo futuro(al que se desea calcular)

to = Tiempo inicial de evaluación.

- **Fórmula para calcular el volumen: (Malleux, 1982)**

$$Vc/t = AB \times Hc/t \times F.C$$

**Dónde:**

Vc/t: Volumen Comercial/Total

AB: Área Basal

Hc/t: Altura Comercial/Total

F.C: Factor de Corrección (0.7) para árboles en pie.

- **Cálculo del Carbono en la Biomasa Vegetal Total (t/ha)**  
(MacDicken, 1997)

$$CBV \text{ (t/ha)} = BVT * 0.45$$

**Dónde:**

CBV = carbono en la biomasa vegetal

BVT = biomasa vegetal total

0.45 = constante

- **Cálculos de la Biomasa Vegetal Total (Arévalo, L. 2003.)**

**Biomasa Arbórea Viva (Kg. /árbol)**

Para árboles vivos y árboles muertos en pie:

$$BA = 0.1184 \text{ DAP}^{2.53}$$

**Dónde:**

BA = biomasa de árboles vivos y árboles muertos en pie

0.1184 = constante

DAP = diámetro a la altura del pecho (1.30 cm.)

2.53 = constante

### 2.5.3 Índice de valor de importancia (IVI).

Para obtener este índice y obtener un valor ponderado a nivel de taxón denominado Índice de Valor de Importancia (IVI), en un rango de 0 – 100 (el porcentaje de importancia de la especie evaluada en relación a las demás) (Mostacedo y Fredericksen, 2000) se usó las siguientes formulas:

$$IVI = ABU \text{ x (\%)} + DOM \text{ x (\%)} + FRE \text{ x (\%)}$$

**Dónde:**

ABU x = Abundancia relativa de la especie x

DOM x = Dominancia relativa de la especie x

FRE x = Frecuencia relativa de la especie x

- **Fórmula para calcular el área basal: (Malleux, J. 1982)**

$$AB = \pi/4 \times D^2$$

**Dónde:** AB: Área Basal D: Diámetro

- **Fórmula para calcular la abundancia: (Mostacedo y Fredericksen, 2000)**

La abundancia relativa se calcula de la siguiente manera:

$$A.r = (A_i / \Sigma A) \times 100$$

**Dónde:**

Ar = Abundancia relativa de la especie i

Ai = Número de individuos por hectárea de la especie i

$\Sigma A$  = Sumatoria total de individuos de todas las especies en la parcela

- **Fórmula para calcular la frecuencia: (Mostacedo y Fredericksen, 2000)**

La frecuencia se calcula de la siguiente manera:

$$Fr = (F_i / \Sigma F) \times 100$$

**Dónde:**

Fr = Frecuencia relativa de la especie i

Fi = Número de ocurrencias de la especie i por ha

$\Sigma F$  = Sumatoria total de ocurrencias en la parcela.

- **Fórmula para calcular la dominancia: (Mostacedo y Fredericksen, 2000)**

La Dominancia relativa se expresa como valor relativo de la sumatoria de las áreas basales:

$$Dr = (AB_i / \Sigma AB) \times 100$$

**Dónde:**

Dr = Dominancia relativa de la especie i

ABi = Sumatoria de las áreas basales de la especie i

$\Sigma AB$  = Sumatoria de las áreas basales de todas las especies en la parcela.

## CAPITULO III

### III. RESULTADOS

#### 3.1 RESULTADOS DEL PROYECTO SEGÚN LOS OBJETIVOS PROPUESTOS.

##### 3.1.1 Identificación de especies forestales pioneras en el área de estudio

Las especies forestales en los transectos fueron observadas e identificadas de acuerdo a su características morfológicas y organoléptica del árbol, apoyados por un matero conocedor de las plantas de la zona y de acuerdo a sus características y nombre común de la especie se cotejó con la literatura para determinar cada especie; el resultado preliminar obtenido se enumera en la siguiente tabla.

**Cuadro N° 04: Listado de especies forestales registrados en el área de estudio.**

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
1	“Ajo sacha”	<i>Mansoa alliacea</i>
2	“Caballusa”	<i>Triumfetta semitriloba</i>
3	“Caimitillo”	<i>Pouteria sp.</i>
4	“Cedro colorado”	<i>Cedrela odorata</i>
5	“Cetico”	<i>Cecropia sp.</i>
6	“Bolaquiro” (Cocobolo)	<i>Schinopsis peruviana</i>
7	“Guaba”	<i>Inga edulis</i>
8	“Huamansamana”	<i>Jacaranda copaia</i>
9	“Huarmi huarmi”	<i>Didymopanax morototoni</i>
10	“Indano”	<i>Byrsonima coriaceae</i>
11	“Jagua”	<i>Genipa americana L.</i>
12	“Machete vaina”	<i>Bauhinia longifolia</i>
13	“Mamey”	<i>Mammea americana</i>
14	“Ocuera” (Ocuera blanca)	<i>Aegiphyla sp.</i>
15	“Palo santo ”	<i>Bursera sp.</i>
16	“Pan de árbol”	<i>Artocarpus altilis</i>
17	“Picho huayo” (Asna huayo)	<i>Siparuna guianensis</i>
18	“Pucaquiro” (Pucusacha)	<i>Sickingia williamsii</i>
19	“Sacha shimbillo”	<i>Macrobium limbatum</i>
20	“Shaina”	<i>Colubrina glandulosa</i>
21	“Ucshaquiro”	<i>Sclerolobium sp.</i>
22	“Yanavara” (Ocuera negra)	<i>Pollalesta discolor</i>

En cuadro N° 04 se muestra el consolidado de las especies registradas en los transectos muestreados, en el área de estudio. Se registraron un total de 22 especies, de las cuales se identificaron aquellas especies introducidas que

fuieron plantadas con el propósito de repoblar y/o reforestar el área; finalmente se obtuvo un listado de 15 plantas nativas de la zona, las cuales consideramos pioneras cuyo listado se enumera en el cuadro N° 05

**Cuadro N° 05: Listado de especies Pioneras registrados en el área de estudio.**

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
1	“Ajo sachá”	<i>Mansoa alliacea</i>
2	“Caballusa”	<i>Triumfetta semitriloba</i>
3	“Caimitillo”	<i>Pouteria sp.</i>
4	“Cetico”	<i>Cecropia sp.</i>
5	“Bolaquiro” (Cocobolo)	<i>Schinopsis peruviana</i>
6	“Huamansamana”	<i>Jacaranda copaia</i>
7	“Huarmi huarmi”	<i>Didymopanax morototoni</i>
8	“Indano”	<i>Byrsonima coriacea</i>
9	“Ocuera” (Ocuera blanca)	<i>Aegiphyla sp.</i>
10	“Palo santo ”	<i>Bursera sp.</i>
11	“Picho huayo” (Asna huayo)	<i>Siparuna guianensis</i>
12	“Pucaquiro” (Pucsusacha)	<i>Sickingia williamsii</i>
13	“Sacha shimbillo”	<i>Macrolobium limbatum</i>
14	“Ucshaquiro”	<i>Sclerolobium sp.</i>
15	“Yanavara” (Ocuera negra)	<i>Pollalesta discolor</i>

Las especies mostradas en el cuadro N° 05, son consideradas pioneras por ser especies resistentes y porque de entre las arbustivas y leñosas, han sido las primeras en colonizar el área materia de este estudio; estas especies presentan adaptaciones como raíces largas, nodos y hojas distintivas.

Las 15 especies del cuadro N° 05 están regenerando el suelo como un proceso de sucesión natural; las especies descritas en el cuadro N° 06 son especies forestales introducidas y han sido plantadas; por lo que no se les considera como pioneras.

**Cuadro N° 06: Listado de especies introducidas.**

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
1	“Cedro colorado”	<i>Cedrela odorata</i>
2	“Guaba”	<i>Inga edulis</i>
3	“Jagua”	<i>Genipa americana L.</i>
4	“Machete vaina”	<i>Bauhinia longifolia</i>
5	“Mamey”	<i>Mammea americana</i>
6	“Pan de árbol”	<i>Artocarpus altilis</i>
7	“Shaina”	<i>Colubrina glandulosa</i>

### **3.1.2 Asociaciones taxonómicas entre especies forestales sembradas y especies forestales pioneras**

Para determinar la asociación taxonómica de las especies registradas en el área de estudio, debidamente identificadas en el punto anterior; se utilizó el Árbol filogenético de las plantas, llegando a establecer a partir de la especie el Género, Familia, Orden, Clase, Filo o División y Reino.

Las asociaciones taxonómicas para este estudio se compararan a nivel de familias por ser una categoría adecuada para identificar las especies por sus características distintivas. (Ver Cuadro N° 07)

**Cuadro N° 07: Taxonomía de las especies pioneras evaluadas.**

Reino	División	Grupo / Phylum	Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nombre común
Plantae	Tracheobionta - Tracheophyta	Angiospermas - Magnoliophyta	Dicotiledoneas - Magnoliopsida	Scrophulariales	Bignoniaceae	Mansoa	<i>Mansoa alliacea</i>	“Ajo sachá” *
						Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i>	“Huamansamana” *
				Malvales	Tiliaceae	Triumfetta	<i>Triumfetta althaeoides</i>	“Caballusa” *
				Ebenales	Sapotaceae	Pouteria	<i>Pouteria sp.</i>	“Caimitillo” *
				Urticales	Cecropiaceae	Cecropia	<i>Cecropia sp.</i>	“Cetico” *
				Sapindales	Anacardiaceae	Schinopsis	<i>Schinopsis peruviana</i>	“Bolaquiro” (cocobolo) *
				Apiales	Araliaceae	Didymopanax	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi Huarmi” **
				Polygalales	Malpighiaceae	Byrsonima	<i>Byrsonima coriacea</i>	“Indano” *
				Lamiales	Verbenaceae	Aegiphyla	<i>Aegiphyla sp.</i>	“Ocuera” (Ocuera blanca) *
				Sapindales	Burseraceae	Bursera	<i>Bursera sp.</i>	“Palo Santo” **
				Laurales	Monimiaceae	Siparuna	<i>Siparuna guianensis</i>	“Picho Huayo” (Asna huayo)*
				Gentianales	Rubiaceae	Simira	<i>Sickingia williamsii</i>	“Pucaquiro “ (Pucusacha)***
				Fabales	Fabaceae	Macrolobium	<i>Macrolobium limbatum</i>	“Sacha shimbillo” ****
						Tachigali	<i>Tachigali uleana</i>	“Ucshaquiro” *
				Asterales	Asteraceae	Pollalesta	<i>Pollalesta discolor</i>	“Yanabara” (Ocuera negra)*

**Fuente:** \*IIAP – Base de Datos /Plantas Medicinales 2010

\*\*SIB – Colombia (<http://data.sibcolombia.net/species/browse/taxon/>)

\*\*\*EOL – Encyclopedia of life (<http://eol.org/>)

\*\*\*\*Walsh Perú S.A. Estudio de Impacto Ambiental y Social De la Prospección Sísmica 3D Perforación Exploratoria del Lote 101

**Cuadro N° 08: Taxonomía de las especies plantadas evaluadas.**

Reino	División	Grupo/p hylum	Clase	Orden	Familia	Genero	Nombre científico	Nombre común
Plantae	Tracheobionta - Tracheophyta	Angiospermas - Magnoliophyta	Dicotiledoneas - Magnoliopsida	Sapindales	Meliaceae	Cedrela	<i>Cedrela odorata</i>	“Cedro colorado” *
				Fabales	Fabaceae	Inga	<i>Inga edulis</i>	“Guaba” *
						Bauhinia	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina” **
				Gentianales	Rubiaceae	Genipa	<i>Genipa americana L.</i>	“Jagua” *
				Theales	Guttiferae - Clusiaceae	Mammea	<i>Mammea americana</i>	“Mamey” ***
				Urticales	Moraceae	Artocarpus	<i>Artocarpus altilis</i>	“Pan de árbol” ***
				Rhamnales	Rhamnaceae	Colubrina	<i>Colubrina glandulosa</i>	“Shaina” *

**Fuente:** \* Educación Helvética S.A., Base de Datos, Honduras Silvestre, Versión 3.0, div. Animalia & Plantae, 1/8/2012. [Consulta: 17/11/2013]

\*\*SIB – Argentina ([http://www.sib.gov.ar/ficha/PLANTAE\\*bauhinia\\*sp.](http://www.sib.gov.ar/ficha/PLANTAE*bauhinia*sp.))

\*\*\*SIB – Colombia (<http://data.sibcolombia.net/species/browse/taxon/>)



**Cuadro N° 09: Comparación taxonómica por familia entre las especies introducidas y especies pioneras**

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	Pionera - Introducida
1	“Bolaquiro” (Cocobolo)	<i>Schinopsis peruviana</i>	Anacardiaceae	Pionera
2	“Huarmi huarmi”	<i>Didymopanax morototoni</i>	Araliaceae	Pionera
3	“Yanabara” (Ocuera negra)	<i>Pollalesta discolor</i>	Asteraceae	Pionera
4	“Ajo sachá”	<i>Mansoa alliacea</i>	Bignoniaceae	Pionera
5	“Huamansamana”	<i>Jacaranda copaia</i>		Pionera
6	“Palo santo”	<i>Bursera sp.</i>	Burseraceae	Pionera
7	“Cetico”	<i>Cecropia sp.</i>	Cecropiaceae	Pionera
8	“Sacha shimbillo”	<i>Macrolobium limbatum</i>	Fabaceae	Pionera
9	“Ucshaquiro”	<i>Tachigali uleana</i>		Pionera
10	“Guaba”	<i>Inga edulis</i>		Introducida
11	“Machete vaina”	<i>Bauhinia longifolia</i>		Introducida
12	“Mamey”	<i>Mammea americana</i>	Guttiferae - Clusiaceae	Introducida
13	“Indano”	<i>Byrsonima coriacea</i>	Malpighiaceae	Pionera
14	“Cedro colorado”	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	Introducida
15	“Picho huayo” (Asna huayo)	<i>Siparuna guianensis</i>	Monimiaceae	Pionera
16	“Pan de árbol”	<i>Artocarpus altilis</i>	Moraceae	Introducida
17	“Shaina”	<i>Colubrina glandulosa</i>	Rhamnaceae	Introducida
18	“Pucaquiro” (Pucusacha)	<i>Sickingia williamsii</i>	Rubiaceae	Pionera
19	“Jagua”	<i>Genipa americana L.</i>		Introducida
20	“Caimitillo”	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	Pionera
21	“Caballusa”	<i>Triumfetta althaeoides</i>	Tiliaceae	Pionera
22	“Ocuera” (Ocuera blanca)	<i>Aegiphyla sp.</i>	Verbenaceae	Pionera

**Fuente:** Elaboración propia- 2013.

En el cuadro N° 09, de las 22 especies de plantas evaluadas entre pioneras y sembradas en los transectos; se pueden agrupar en 17 familias, siendo la familia Fabaceae con 04 especies, seguido de la familia Bignoniaceae y Rubiaceae con 02 especies cada uno; luego las demás familias, Anacardiaceae, Araliaceae, Asteraceae, Burseraceae, Cecropiaceae, Guttiferae – Clusiaceae, Malpighiaceae, Meliaceae, Monimiaceae, Moraceae, Rhamnaceae, Sapotaceae, Tiliaceae y Verbenaceae cada una registra solo una especie, conforme se muestra en el cuadro N° 10; (ver gráfico N° 01)

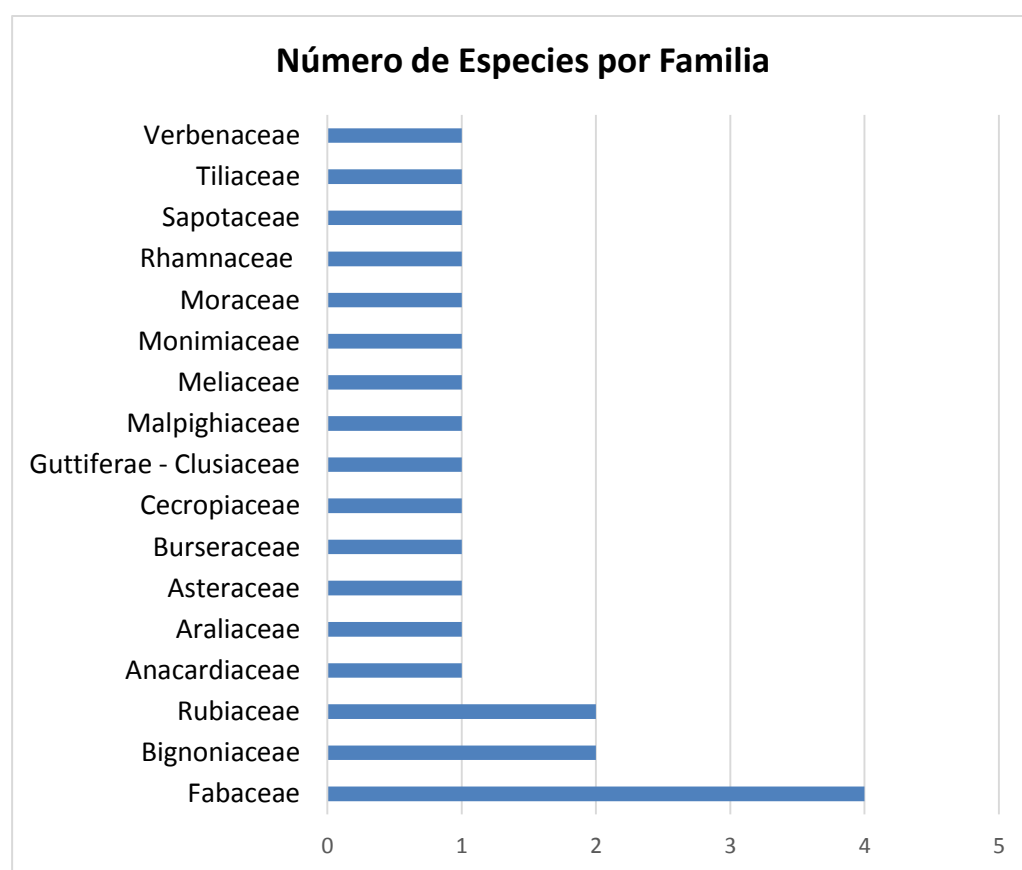
**Cuadro N° 10: Asociación Taxonómica por familias entre las especies Introducidas y Pioneras.**

<b>Familias</b>	<b>N° de Especies por Familia</b>	<b>Especies por nombre común</b>	<b>Pionera – Introducida</b>
<b>Fabaceae</b>	4	“Sacha shimbillo”	Pionera
		“Ucshaquiro”	Pionera
		“Guaba”	Introducida
		“Machete vaina”	Introducida
<b>Bignoniaceae</b>	2	“Ajo sacha”	Pionera
		“Huamansamana”	Pionera
<b>Rubiaceae</b>	2	“Pucaquiro” (Pucsusacha)	Pionera
		“Jagua”	Introducida
<b>Anacardiaceae</b>	1	“Bolaquiro”	Pionera
<b>Araliaceae</b>	1	“Huarmi huarmi”	Pionera
<b>Asteraceae</b>	1	“Yanabara” (Ocuera negra)	Pionera
<b>Burseraceae</b>	1	“Palo Santo”	Pionera
<b>Cecropiaceae</b>	1	“Cetico”	Pionera
<b>Guttiferae - Clusiaceae</b>	1	“Mamey”	Introducida
<b>Malpighiaceae</b>	1	“Indano”	Pionera
<b>Meliaceae</b>	1	“Cedro colorado”	Introducida
<b>Monimiaceae</b>	1	“Picho huayo”	Pionera
<b>Moraceae</b>	1	“Pan de árbol”	Introducida
<b>Rhamnaceae</b>	1	“Shaina”	Introducida
<b>Sapotaceae</b>	1	“Caimitillo”	Pionera
<b>Tiliaceae</b>	1	“Caballusa”	Pionera
<b>Verbenaceae</b>	1	“Ocuera” (Ocuera blanca)	Pionera

La asociación taxonómica por familia mostrada en el cuadro N° 10 la relación especie Pionera vs Especies sembradas se puede observar que en la familia Fabaceae de los cuatro (04) especies registradas para esta familia, dos (02)

especies son pioneras y dos (02) especies introducidas; en la Familia Bignoniaceae las dos (02) especies son pioneras, mientras que la Familia Rubiaceae registra una (01) especie introducida y una (01) especie pionera; las familias Anacardiaceae, Araliaceae, Burseraceae, Cecropiaceae, Malpighiaceae, Monimiaceae, Sapotaceae, Tiliaceae y Verbenaceae están representadas por una sola (01) especie Pionera y las familias Guttiferae – Clusiaceae, Meliaceae, Moraceae, Rhamnaceae, también están representadas por una (01) sola especie; pero en este caso se introduce. (Ver figura N° 03 pag. 72)

**Grafico N° 01: Número de especies por familia.**



**Fuente:** Cuadro N° 10.

En el grafico N° 01 se observa el número de especies registradas en el área de estudio según la categoría taxonómica de Familia; siendo la Familia Fabaceae la que registra mayor cantidad de especies.

### 3.1.3 Influencia del suelo en el desarrollo y crecimiento de las especies forestales pioneras.

Para determinar la influencia del suelo en el crecimiento de las especies forestales evaluadas se realizaron 02 calicatas en el área de estudio; una calicata en la parte baja del área y otra en la parte alta, de estas dos calicatas se extrajo 02 muestras de cada una; de los horizontes A y B; se lo remitió al Laboratorio de Suelo, Aguas y Foliare de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM-T ; en la que se solicitó el análisis Físico – Químico y de caracterización del suelo, los resultados se muestran en los cuadros N° 11, 12, 13, 14 (ver anexo N° 12).

**Cuadro N° 11: Resultados de la muestra N° 01 Calicata N° 01 Horizonte “A” 0-20 cm.**

NºM	Análisis Físico				pH	CE. (uS)	% M.O.
	Textura			Ciase Textural			
	%Are	%Arc	%Lim				
1	68.6	8.2	23.2	Franco Arenoso	4.75	135.6	2.6

Elementos Disponibles				Análisis Químico meq/100g					
%N	P (ppm)	K (ppm)	CIC	Ca	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Al	Al+ H
0.130	13	67.84		0.96	0.46	0.2300	0.174	4.00	4.56

**Fuente:** Análisis de Suelo – Laboratorio de Suelos de la UNSM-T (12-11-13)

**Cuadro N° 12: Resultados de la muestra N° 02 Calicata N° 01 Horizonte “B” 20-40 cm.**

N°M	Análisis Físico				pH	CE. (US)	% M.O.
	Textura			Clase Textural			
	%Are	% Are	%Lim				
2	58.2	16.2	25.6	Franco Arenoso	4.18	100	1

Elementos Disponibles				Análisis Químico meq/100g					
%N	P (ppm)	K (ppm)	CIC	Ca	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Al	Al+H
0.050	7	27.85		0.21	0.06	0.1700	0.071	4.23	4.76

**Fuente:** Análisis de Suelo – Laboratorio de Suelos de la UNSM-T (12-11-13)

**Cuadro N° 13: Resultados de la muestra N° 03 Calicata N° 02 Horizonte “A” 0-20 cm.**

N°M	Análisis Físico				pH	CE. (US)	% M.O.
	Textura			Clase  Textural			
	%Are	%Arc	%Lim				
3	72.2	15.2	12.6	Franco Arenoso	4.08	59.9	1.57

Elementos Disponibles			CIC	Análisis Químico meq/100g					
%N	P (ppm)	K (ppm)		Ca	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Al	Al+H
0.079	8	36.42	6.05	0.52	0.21	0.1100	0.093	4.98	5.12

**Fuente:** Análisis de Suelo – Laboratorio de Suelos de la UNSM-T (12-11-13)

**Cuadro N° 14: Resultados de la muestra N° 04 Calicata N° 02 Horizonte “B” 20-40 cm.**

N°M	Análisis Físico				pH	CE. (US)	% M.O.
	Textura			Clase Textural			
	%Are	%Arc	%Lim				
4	61.8	19.2	19	Franco Arenoso	3.72	104.2	0.63

Elementos Disponibles			CIC	Análisis Químico meq/100g					
%N	P (ppm)	K (ppm)		Ca	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Al	Al+H
0.032	6	25.4	6.39	0.14	0.07	0.1300	0.065	5.69	5.98

**Fuente:** Análisis de Suelo – Laboratorio de Suelos de la UNSM-T (12-11-13)

Según el análisis de suelo realizado en el Laboratorio de Suelo, Aguas y Foliare de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM-T, en la ciudad de Tarapoto; se obtuvo las siguientes características del suelo.

**Cuadro N° 15: Resultados comparativos de las muestras de suelo.**

Parámetros evaluados	CALICATA			
	01 – BAJA		02 – ALTA	
	MUESTRA N° 01 horizonte “A” 0-20 cm	MUESTRA N° 02 horizonte “B” 20-40 cm	MUESTRA N° 03 horizonte “A” 0-20 cm	MUESTRA N° 04 horizonte “B” 20-40 cm
<b>pH</b>	4.75	4.18	4.08	3.72
<b>CE. (pS)</b>	135.6	100	59.9	104.2
<b>% M.O.</b>	2.6	1	1.57	0.63
<b>%N</b>	0.130	0.050	0.079	0.032
<b>P (ppm)</b>	13	7	8	6
<b>K(ppm)</b>	67.84	27.85	36.42	25.4
<b>Ca++</b>	0.96	0.21	0.52	0.14
<b>Mg++</b>	0.46	0.06	0.21	0.07
<b>Na+</b>	0.2300	0.1700	0.1100	0.1300
<b>Al</b>	4.00	4.23	4.98	5.69
<b>Al + H</b>	4.560	4.760	5.120	5.980
<b>CIC</b>	6.38	5.27	6.05	6.39
<b>Densidad aparente (t/m<sup>3</sup>)</b>	1.59	1.47	1.51	1.46
<b>Clase Textural</b>	Franco Arenoso	Franco Arenoso	Franco Arenoso	Franco Arenoso

**Fuente:** Análisis de Suelo – Laboratorio de Suelos de la UNSM-T (12-11-13)

La tabla N° 15 muestra los valores de los parámetros resultantes del análisis de las muestras enviadas; se muestran los valores obtenidos de las 02 calicatas, tanto para el horizonte A como para el horizonte B, así como la densidad aparente y la clase textural.

### **3.1.4 Valor ambiental de las especies pioneras en área de recuperación del Centro de Producción e Investigación Pabloyacu.**

El valor ambiental de las especies está caracterizado por aquellos índices que nos permiten identificar la especie con mayor oportunidad de adaptación y reproducción en un área, en función a las características físicas propias de la zona, las asociaciones vegetales, entre otros factores condicionantes.

Para descubrir el valor ambiental de las especies evaluadas se aplican modelos matemáticos que nos demuestran el valor ambiental, la abundancia, la

frecuencia de cada una de las familias y especies con el propósito de distinguir cual especie es la que mejor se adapta a los suelos del área de estudio.

**Cuadro N° 16: Composición de las especies por familias.**

<b>Familias</b>	<b>N° Sp. x Fam.</b>	<b>Especies por nombre común</b>	<b>Pionera – Introducida</b>	<b>Cant. Ptas. Regis</b>	<b>Ptas. Total</b>
<b>Fabaceae</b>	4	“Sacha shimbillo”	Pionera	12	51
		“Ucshaquiro”	Pionera	02	
		“Guaba”	Introducida	01	
		“Machete vaina”	Introducida	36	
<b>Bignoniaceae</b>	2	“Ajo sachá”	Pionera	03	12
		“Huamansamana”	Pionera	09	
<b>Rubiaceae</b>	2	“Pucaquiro” (Pucusacha)	Pionera	02	05
		“Jagua”	Introducida	03	
<b>Anacardiaceae</b>	1	“Bolaquiro” (Cocobolo)	Pionera	04	04
<b>Araliaceae</b>	1	“Huarmi huarmi”	Pionera	50	50
<b>Asteraceae</b>	1	“Yanabara” (Ocuera negra)	Pionera	01	01
<b>Burseraceae</b>	1	“Palo Santo”	Pionera	03	03
<b>Cecropiaceae</b>	1	“Cetico”	Pionera	18	18
<b>Guttiferae - Clusiaceae</b>	1	“Mamey”	Introducida	01	01
<b>Malpighiaceae</b>	1	“Indano”	Pionera	04	04
<b>Meliaceae</b>	1	“Cedro colorado”	Introducida	09	09
<b>Monimiaceae</b>	1	“Picho huayo”	Pionera	01	01
<b>Moraceae</b>	1	“Pan de árbol”	Introducida	01	01
<b>Rhamnaceae</b>	1	“Shaina”	Introducida	06	06
<b>Sapotaceae</b>	1	“Caimitillo”	Pionera	01	01
<b>Tiliaceae</b>	1	“Caballusa”	Pionera	01	01
<b>Verbenaceae</b>	1	“Ocuera” (Ocuera blanca)	Pionera	02	02
<b>Total</b>				<b>170</b>	<b>170</b>

El cuadro N° 16 muestra que la familia con mayor número de especies fue la Fabaceae con 04 especies, 02 especies pioneras y 02 especies introducidas, haciendo un total de 51 plantas evaluadas en esta familia; luego la familia Bignoniaceae con dos especies pioneras con un total de 12 plantas evaluadas; la familia Rubiaceae con 02 especies evaluadas 01 pionera y 01 introducida con un total de 05 plantas evaluadas; la familia Asteraceae con 01 especie pionera evaluada; la familia Anacardiaceae con 01 especie pionera con un total de 04 plantas evaluadas; la familia Araliaceae con una especie pionera con un total de 50 plantas evaluadas; la familia Burseraceae con una especie pionera y

un total de 03 plantas evaluadas; la familia Cecropiaceae con una especie pionera y un total de 18 plantas evaluadas; la familia Guttiferae – Clusiaceae con una especie introducida y un total de 01 plantas evaluadas; la familia Malpighiaceae con una especie pionera y un total de 04 plantas evaluadas; la familia Meliaceae con una especie introducida y un total de 09 plantas evaluadas; la familia Monimiaceae con una especie pionera y un total de 01 plantas evaluadas; la familia Moraceae con una especie introducida y un total de 01 plantas evaluadas; la familia Rhamnaceae con una especie introducida y un total de 06 plantas evaluadas; la familia Sapotaceae con una especie pionera y un total de 01 planta evaluada; la familia Tiliaceae con una especie pionera y un total de 01 planta evaluada; la familia Verbenaceae con una especie pionera y un total de 02 plantas evaluadas. Un total de 17 familias con 22 especies y un total de 170 plantas evaluadas.

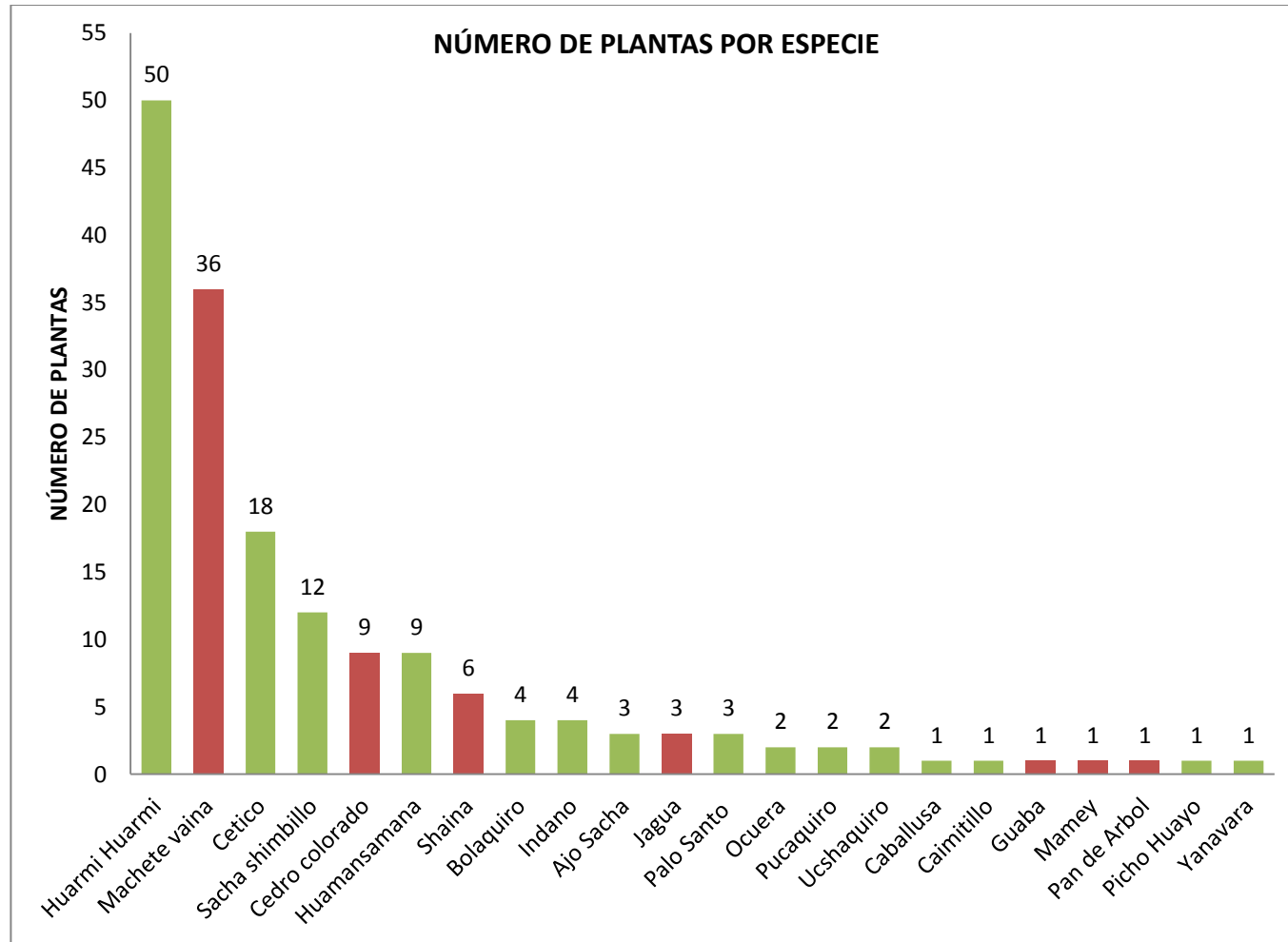
De estas familias, la familia Fabaceae se encuentra entre las diez familias que contienen el mayor número de géneros y especies en la Amazonía Peruana (Vásquez & Rojas, 2006).



**Cuadro N° 17: Número de ocurrencia de especies por unidades de muestreo.**

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	TRANSECTOS					TOTAL
				I	II	III	IV	V	
1	“Huarmi huarmi”	<i>Didymopanax morototoni</i>	Araliaceae	15	24	07	01	03	50
2	“Machete vaina”	<i>Bauhinia longifolia</i>	Fabaceae	09	12	09	06		36
3	“Cetico”	<i>Cecropia sp.</i>	Cecropiaceae		01	04	08	05	18
4	“Sacha shimbillo”	<i>Macrobium limbatum</i>	Fabaceae	01	01		10		12
5	“Huamansamana”	<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae		02			07	09
6	“Cedro colorado”	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	03	01	02	02	01	09
7	“Shaina”	<i>Colubrina glandulosa</i>	Rhamnaceae	05	01				06
8	“Bolaquiro” (Cocobolo)	<i>Schinopsis peruviana</i>	Anacardiaceae				04		04
9	“Indano”	<i>Byrsonima coriacea</i>	Malpighiaceae				04		04
10	“Palo santo ”	<i>Bursera sp.</i>	Burseraceae	03					03
11	“Ajo sacha”	<i>Mansoa alliacea</i>	Bignoniaceae		01	01	01		03
12	“Pucaquiro” (Pucsusacha)	<i>Sickingia williamsii</i>	Rubiaceae	02					02
13	“Jagua”	<i>Genipa americana L.</i>	Rubiaceae		01		01	01	03
14	“Ocuera” (Ocuera blanca)	<i>Aegiphyla sp.</i>	Verbenaceae	01			01		02
15	“Ucshaquiro”	<i>Sclerolobium sp.</i>	Fabaceae		02				02
16	“Caballusa”	<i>Triumfetta semitriloba</i>	Tiliaceae	01					01
17	“Picho huayo” (Asna huayo)	<i>Siparuna guianensis</i>	Monimiaceae		01				01
18	“Mamey”	<i>Mammea americana</i>	Guttiferae - Clusiaceae		01				01
19	“Guaba”	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae			01			01
20	“Pan de árbol”	<i>Artocarpus altilis</i>	Moraceae			01			01
21	“Yanavara” (Ocuera negra)	<i>Pollalesta discolor</i>	Asteraceae				01		01
22	“Caimitillo”	<i>Pouteria sp</i>	Sapotaceae					01	01
<b>TOTAL</b>				40	48	25	39	18	<b>170</b>

**Gráfico N° 02: Número de plantas por especie en todos los transectos**



En el grafico N° 02 se aprecia las especies con más incidencias en los 05 transectos; siendo las especies “Huarmi huarmi” con 50 plantas, “Machete Vaina” con 36 plantas y el “Cetico” con 18 plantas, las representativas del grupo. De las 03 especies mencionadas, la especie “Huarmi huarmi” es Pionera al igual que el “Cetico”, mientras que la especie “Machete vaina” es una especie Introducida.

**Fuente:** Cuadro N° 17

■ *Especie Introducida*    ■ *Especie Pionera*

**Cuadro N° 18: Valores ambientales por especies de la suma total de todos los transectos.**

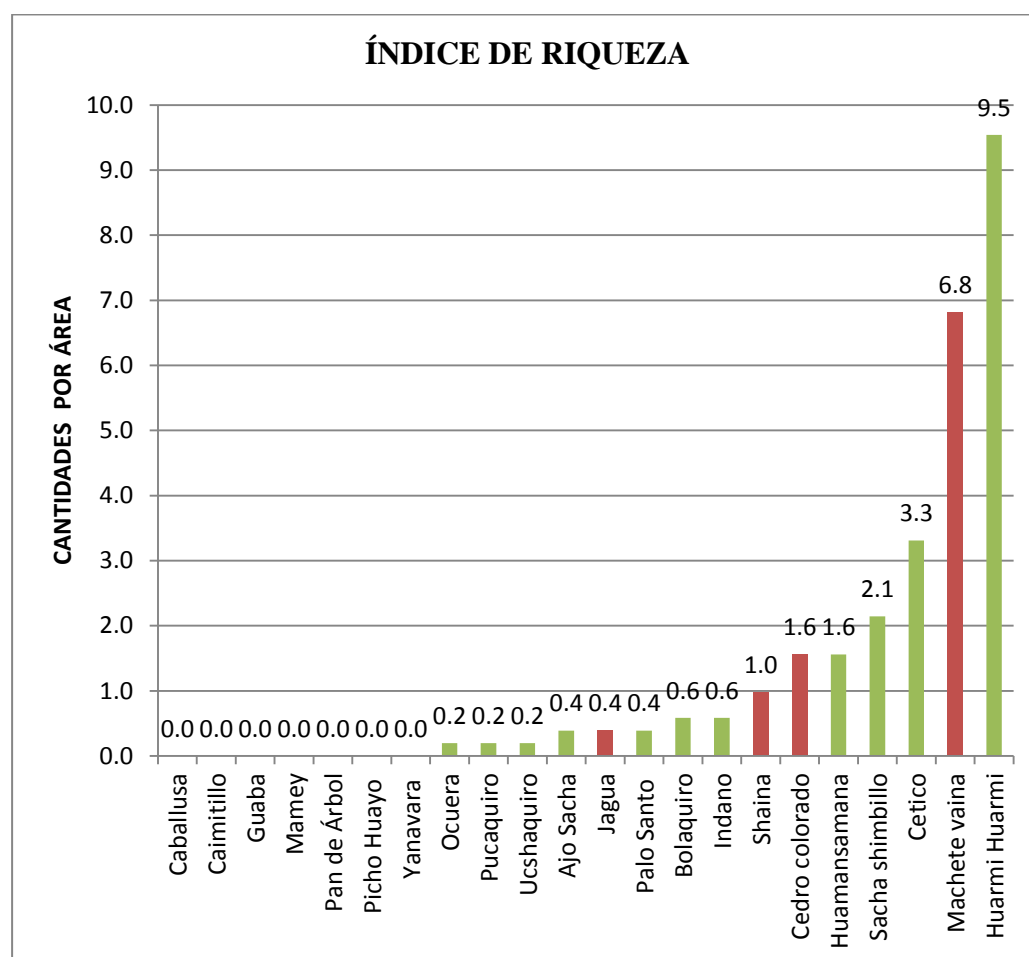
N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	TOTAL	AB	I.R.	A.R.	D.R.	F.R.	IVI
1	“Machete vaina”	<i>Bauhinia longifolia</i>	Fabaceae	36	0.23978	6.8149	21.18	49.18	21.18	30.51
2	“Sacha shimbillo”	<i>Macrolobium limbatum</i>		12	0.02609	2.1418	7.06	5.35	7.06	6.49
3	“Ucshaquiro”	<i>Sclerolobium sp.</i>		02	0.09629	0.1947	1.18	19.75	1.18	7.37
4	“Guaba”	<i>Inga edulis</i>		01	0.00008	0.0000	0.59	0.02	0.59	0.40
5	“Huamansamana”	<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae	09	0.00236	1.5577	5.29	0.48	5.29	3.69
6	“Ajo sacha”	<i>Mansoa alliacea</i>		03	0.00057	0.3894	1.76	0.12	1.76	1.22
7	“Jagua”	<i>Genipa americana L.</i>	Rubiaceae	03	0.00067	0.3894	1.76	0.14	1.76	1.22
8	“Pucaquiro” (Pucusacha)	<i>Sickingia williamsii</i>		02	0.00088	0.1947	1.18	0.18	1.18	0.84
9	“Huarmi huarmi”	<i>Didymopanax morototoni</i>	Araliaceae	50	0.00876	9.5409	29.41	1.80	29.41	20.21
10	“Cetico”	<i>Cecropia sp</i>	Cecropiaceae	18	0.08194	3.3101	10.59	16.81	10.59	12.66
11	“Cedro colorado”	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	09	0.00338	1.5577	5.29	0.69	5.29	3.76
12	“Shaina”	<i>Colubrina glandulosa</i>	Rhamnaceae	06	0.01233	0.9736	3.53	2.53	3.53	3.20
13	“Bolaquiro” (Cocobolo)	<i>Schinopsis peruviana</i>	Anacardiaceae	04	0.00328	0.5841	2.35	0.67	2.35	1.79
14	“Indano”	<i>Byrsonima coriacea</i>	Malpighiaceae	04	0.00601	0.5841	2.35	1.23	2.35	1.98
15	“Palo santo”	<i>Bursera sp.</i>	Burseraceae	03	0.00024	0.3894	1.76	0.05	1.76	1.19
16	“Ocuera” (Ocuera blanca)	<i>Aegiphyla sp.</i>	Verbenaceae	02	0.00408	0.1947	1.18	0.84	1.18	1.06
17	“Caballusa”	<i>Triumfetta semitriloba</i>	Tiliaceae	01	0.00008	0.0000	0.59	0.02	0.59	0.40
18	“Picho huayo” (Asna huayo)	<i>Siparuna guianensis</i>	Monimiaceae	01	0.00008	0.0000	0.59	0.02	0.59	0.40
19	“Mamey”	<i>Mammea americana</i>	Guttiferae - Clusiaceae	01	0.00008	0.0000	0.59	0.02	0.59	0.40
20	“Pan de árbol”	<i>Artocarpus altilis</i>	Moraceae	01	0.00031	0.0000	0.59	0.06	0.59	0.41
21	“Yanavara” (Ocuera negra)	<i>Pollalesta discolor</i>	Asteraceae	01	0.00018	0.0000	0.59	0.04	0.59	0.40
22	“Caimitillo”	<i>Pouteria sp</i>	Sapotaceae	01	0.00008	0.0000	0.59	0.02	0.59	0.40
				170	0.48753	28.8173	100.00	100.00	100.00	100.00

AB = Área Basal – I.R. = Índice de Riqueza – A.R. = Abundancia Relativa – D.R. = Dominancia Relativa – F.R. = Frecuencia Relativa – IVI = Índice Valor Imp.

### Índice de riqueza (I.R.)

Para estimar la riqueza de especies se utilizó el índice de Margalef (Margalef 1991). El cual se basa en la relación entre el número de especies (S) y el número total de individuos observados (n), que se incrementa con el tamaño de la muestra.

**Gráfico N° 03: Índice de Riqueza de Margalef**



**Fuente:** Cuadro N° 18

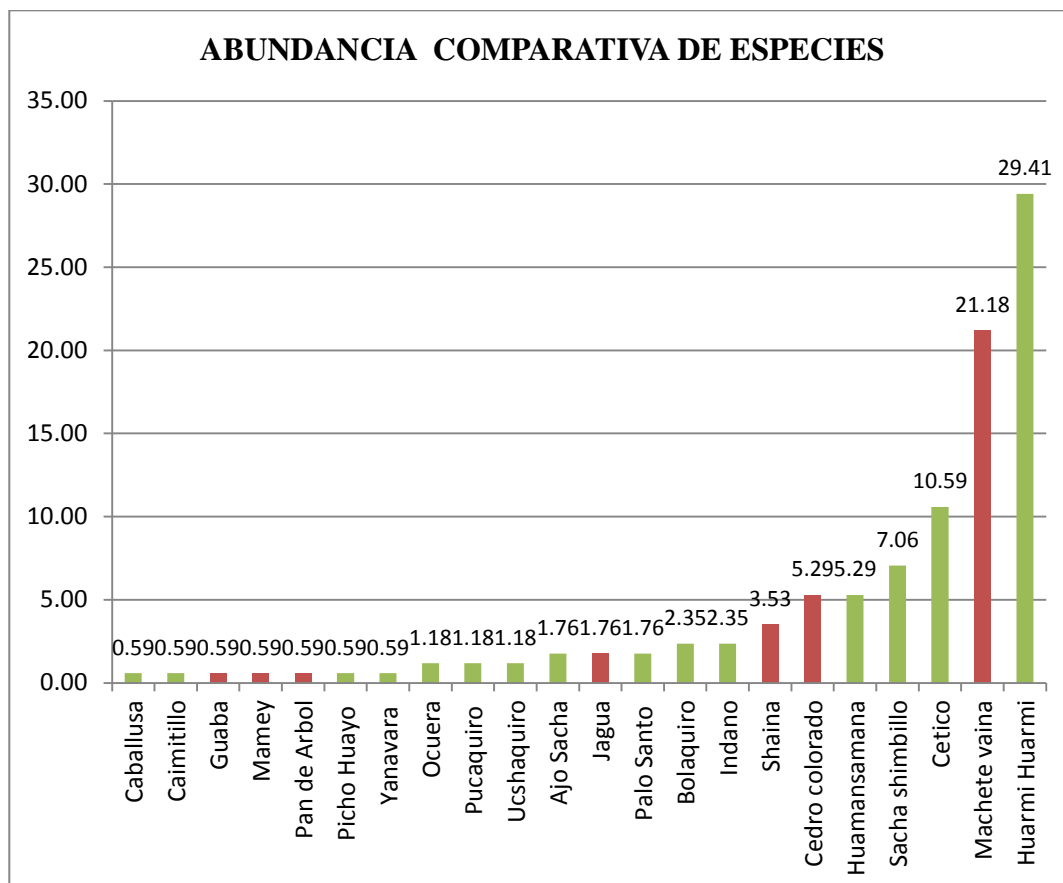
■ *Especie Introducida* ■ *Especie Pionera*

La riqueza específica está determinada por 170 plantas evaluadas, de ello el índice de riqueza de Margalef arrojó para la especie “Huarmiti huarmiti” un valor de 9.54; para la especie “Machete vaina” un valor de 6.81; para la especie “Cetico” un valor de 3.31 y para la especie “Sacha shimbillo” un valor de 2.14; son estas 04 especies, en el orden descrito, las especies con mayor riqueza en el área evaluada y las que tienen un alto valor de diversidad; las demás especies son consideradas especies con baja biodiversidad. Margalef (1991).

### Abundancia (AR)

La abundancia mide la relación entre el número de individuos y el área evaluada. (Rojas y Tello, 2006). La abundancia comparativa entre las especies estuvo determinada por la cantidad de individuos de cada especie y la cantidad de plantas evaluadas en el área de estudio; los resultados se muestran en el siguiente gráfico.

**Gráfico N° 04: Abundancia relativa comparado entre las especies**



**Fuente:** Cuadro N° 18

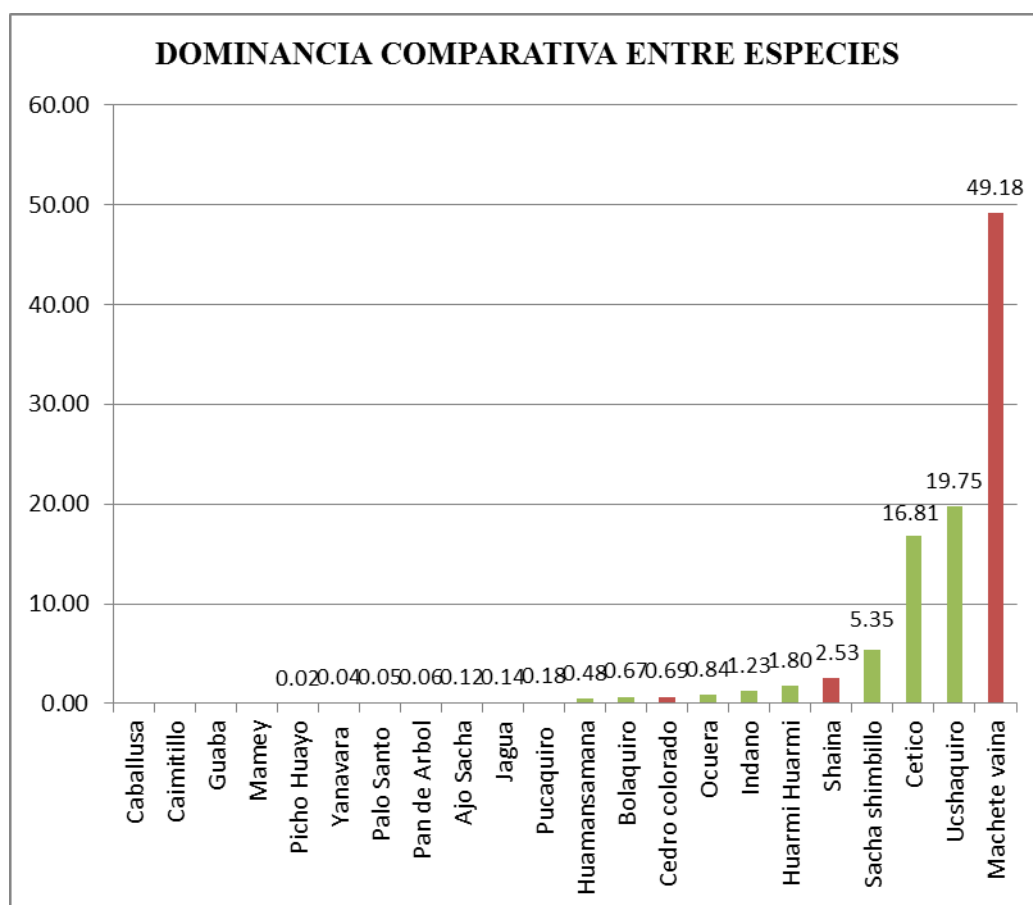
■ *Especie Introducida*    ■ *Especie Pionera*

La abundancia absoluta fueron 170 plantas de las cuales las especies con mayor abundancia son; “Huarmi huarmi” un valor de 29.41; para la especie “Machete vaina” arrojó un valor de 21.18; para la especie “Cetico” un valor de 10.59 y para la especie “Sacha shimbillo” un valor de 7.06; son estas 04 especies, en el orden descrito, las especies con mayor abundancia en el área evaluada.

### Dominancia (DR)

En bosques tropicales se utiliza normalmente el área basal de las especies para la determinación de la dominancia. (Lamprecht, 1986). En tal sentido, se evaluó la dominancia como una expresión del área basimétrica de las especies presentes.

**Gráfico N° 05: Abundancia relativa comparado entre las especies**



**Fuente:** Cuadro N° 18

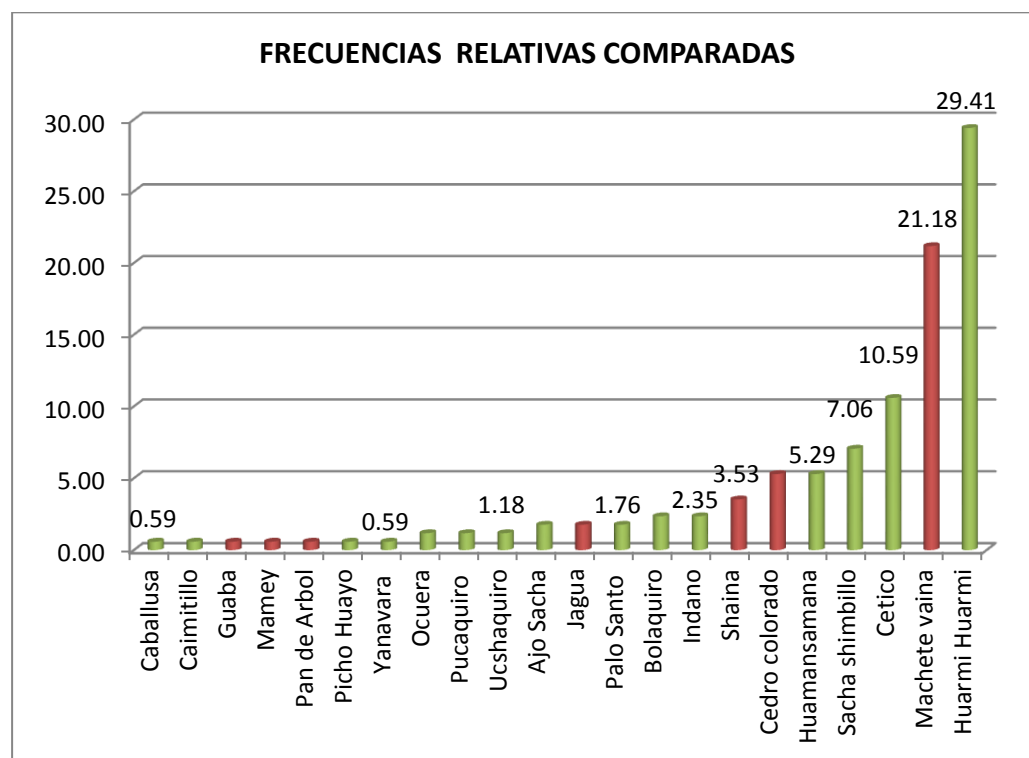
■ *Especie Introducida*    ■ *Especie Pionera*

La muestra absoluta fue 170 plantas de las cuales las especies con mayor dominancia son; “Machete vaina” un valor de 49.2; la especie “Ucschaquiro” con un valor de 19.8; la especie “Cetico” con un valor de 16.8 y la especie “Sacha shimbillo” con un valor de 5.4; son estas 04 especies, en el orden descrito, las especies con mayor dominancia en el área evaluada.

## Frecuencia (FR)

Para evaluar la frecuencia se usó la información recabada de los sitios de muestreo, donde se contabilizaron las especies presentes dentro de estos muestreos; por lo tanto la frecuencia define la probabilidad de encontrar un atributo (por ejemplo una especie) en una unidad muestral de 24 x 35 mts que representan 840 m<sup>2</sup>, así mismo este se mide en porcentaje.

**Gráfico N° 06: Frecuencia relativa comparado entre las especies**



**Fuente:** Cuadro N° 18

■ *Especie Introducida*    ■ *Especie Pionera*

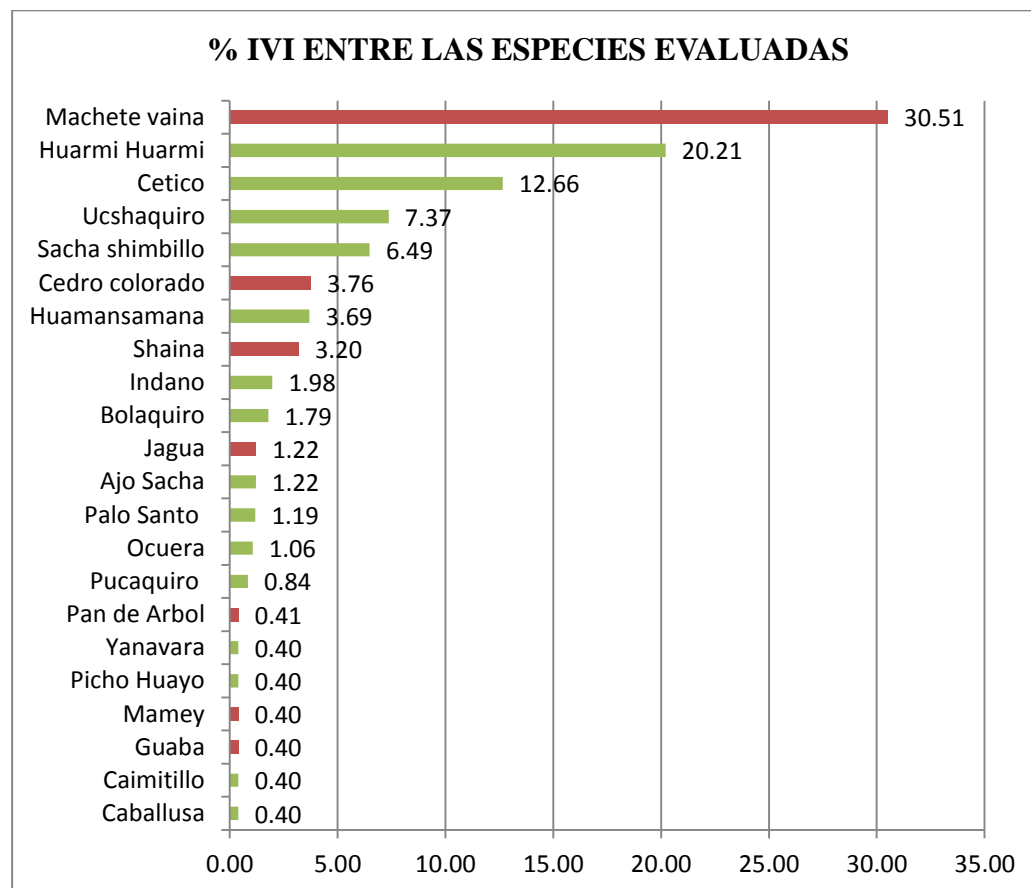
Según, muestra el gráfico N° 06 las especies que alcanzaron mayor índice de frecuencia relativa son la especie “Huarmi huarmi” con un 29.41% de especies; la especie “Machete vaina” alcanzó una frecuencia de 21.18%, mientras que el “Cetico” alcanzó una frecuencia de 10.59% y el “Sacha shimbillo” una frecuencia de 7.06%.

Por lo menos estas 04 especies tienen alto valor de diversidad entre las especies ya que representan más del 60% de todas las especies en el área muestreada.

### Índice de valor de importancia (IVI)

Las variables antes medidas se obtuvieron con la finalidad y relativizadas para obtener un valor ponderado a nivel de taxón denominado Índice de Valor de Importancia (IVI), de tal manera que establece en un rango de 0 – 100 el porcentaje de importancia de la especie evaluada en relación a las demás (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

**Gráfico N° 07 Índice de valor de importancia comparado entre las especies**



**Fuente:** Cuadro N° 18

■ *Especie Introducida*    ■ *Especie Pionera*

De todos los parámetros medidos es sin duda este valor el que revela la importancia ecológica relativa de cada especie de manera más específica, respecto de la comunidad vegetal evaluada; los resultados obtenidos nos muestran que la especie “Machete vaina” alcanza un IVI de 30.51%, la especie “Huarmi huarmi” un IVI de 20.21%, el “Cetico” un IVI de 12.66% y el “Ucshaquiro” un IVI de 7.37%; son estas 04 especies los que han obtenido el mejor resultado y representan la gran diversidad del área evaluada.



Otros valores ambientales de importancia.

**Cuadro N° 19: Composición de las especies por familias.**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	TOTAL	AB	VOL TOT.	BIOMASA	CARBONO
“Machete vaina”	<i>Bauhinia longifolia</i>	Fabaceae	36	0.006661	8.444800	0.891499	2.955680
“Sacha shimbillo”	<i>Macrolobium limbatum</i>		12	0.002175	1.950900	0.116746	0.682815
“Ucsaquiro”	<i>Sclerolobium sp.</i>		02	0.048145	2.458400	0.857584	0.860440
“Guaba”	<i>Inga edulis</i>		01	0.000079	0.010500	0.000105	0.003675
“Huamansamana”	<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae	09	0.000262	0.263900	0.005024	0.092365
“Ajo sacha”	<i>Mansoa alliacea</i>		03	0.001093	0.547400	0.021249	0.191590
“Jagua”	<i>Genipa americana L.</i>	Rubiaceae	03	0.000223	0.059500	0.001033	0.020825
“Pucaquiro” (Pucusacha)	<i>Sickingia williamsii</i>		02	0.000442	0.073500	0.001890	0.025725
“Huarmi huarmi”	<i>Didymopanax morototoni</i>	Araliaceae	50	0.000175	0.722400	0.018214	0.252840
“Cetico”	<i>Cecropia sp</i>	Cecropiaceae	18	0.004552	5.015500	0.456155	1.755425
“Cedro colorado”	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	09	0.000375	0.205800	0.005544	0.072030
“Shaina”	<i>Colubrina glandulosa</i>	Rhamnaceae	06	0.002055	1.000300	0.066791	0.350105
“Bolaquiro” (Cocobolo)	<i>Schinopsis peruviana</i>	Anacardiaceae	04	0.000820	0.554400	0.021319	0.194040
“Indano”	<i>Byrsonima coriacea</i>	Malpighiaceae	04	0.001502	0.313600	0.014476	0.109760
“Palo Santo”	<i>Bursera sp.</i>	Burseraceae	03	0.000079	0.030100	0.000301	0.010535
“Ocuera” (Ocuera blanca)	<i>Aegiphyla sp.</i>	Verbenaceae	02	0.002042	0.161000	0.008540	0.056350
“Caballusa”	<i>Triumfetta semitriloba</i>	Tiliaceae	01	0.000079	0.010500	0.000105	0.003675
“Picho huayo ” (Asna huayo)	<i>Siparuna guianensis</i>	Monimiaceae	01	0.000079	0.010500	0.000105	0.003675
“Mamey”	<i>Mammea americana</i>	Guttiferae - Clusiaceae	01	0.000079	0.011200	0.000112	0.003920
“Pan de árbol”	<i>Artocarpus altilis</i>	Moraceae	01	0.000314	0.032200	0.000644	0.011270
“Yanavara” (Ocuera negra)	<i>Pollalesta discolor</i>	Asteraceae	01	0.000177	0.018900	0.000284	0.006615
“Caimitillo”	<i>Pouteria sp</i>	Sapotaceae	01	0.000079	0.010500	0.000105	0.003675
AB = Area Basal - VOL. TOTAL = Volumen Total				<b>0.071482</b>	<b>21.905800</b>	<b>2.487824</b>	<b>7.667030</b>

En la Tabla N° 19 se expresa de manera numérica los cálculos totales de los valores ambientales como son el volumen; la biomasa y almacén de carbono de las 22 especies registradas y evaluadas en el área de estudio.

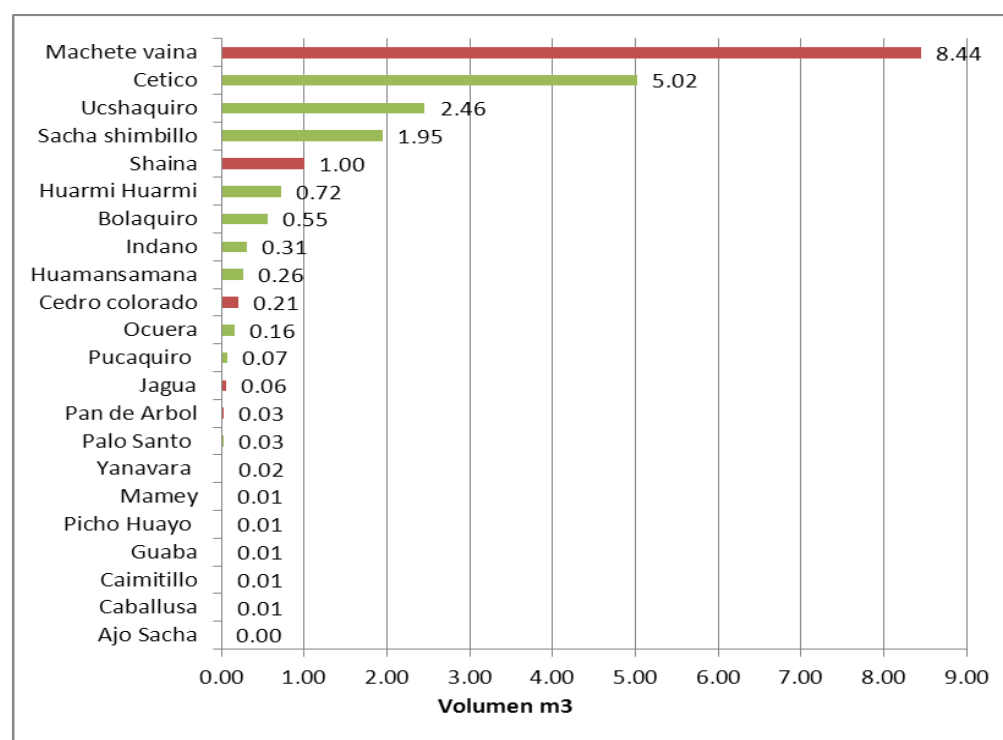
**Cuadro N° 20: Volumen, Biomasa y Carbono total acumulado.**

CÁLCULOS ESTIMADOS EN EL AREA DE ESTUDIO		
Parámetros	Unidad de Medida	Resultados totales
Volumen	(m <sup>3</sup> )	21.358400
Biomasa	(Kg/árbol)	2.466575
Carbono	Ton/ha	7.475440

**Fuente:** Elaboración propia- 2013

El cuadro N° 20, indica los valores ambientales calculados, donde el volumen total calculado es 21.36 m<sup>3</sup>; la biomasa calculada es 2.47 Kg/árbol y el carbono calculado es 7.48 Ton/ha. A continuación se comparan.

**Gráfico N° 08: Volumen comparado entre las especies evaluadas**

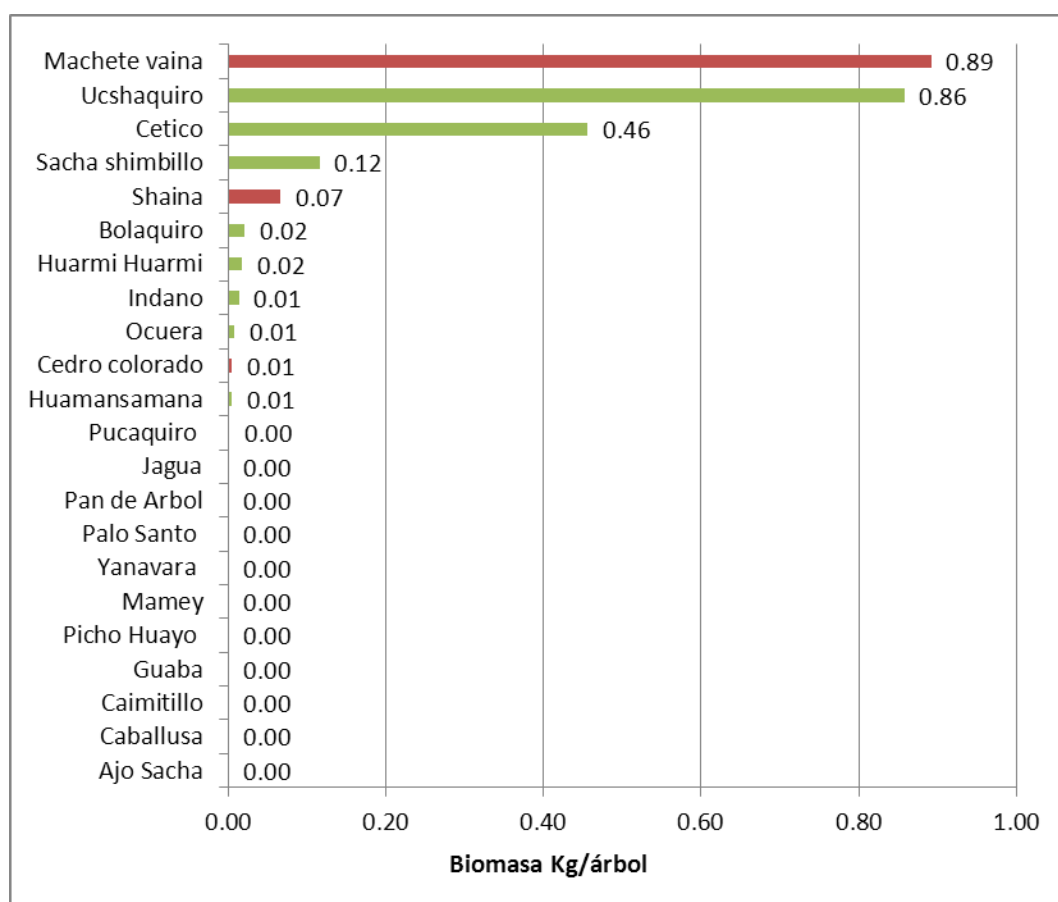


**Fuente:** Cuadro N° 19

■ *Especie Introducida*    ■ *Especie Pionera*

En el gráfico N° 08 El factor determinante para el volumen (m<sup>3</sup>) es la cantidad de plantas, la clase diamétrica y el rango de alturas. (Ver anexo 11).

**Gráfico N° 09: Biomasa comparada entre las especies evaluadas**

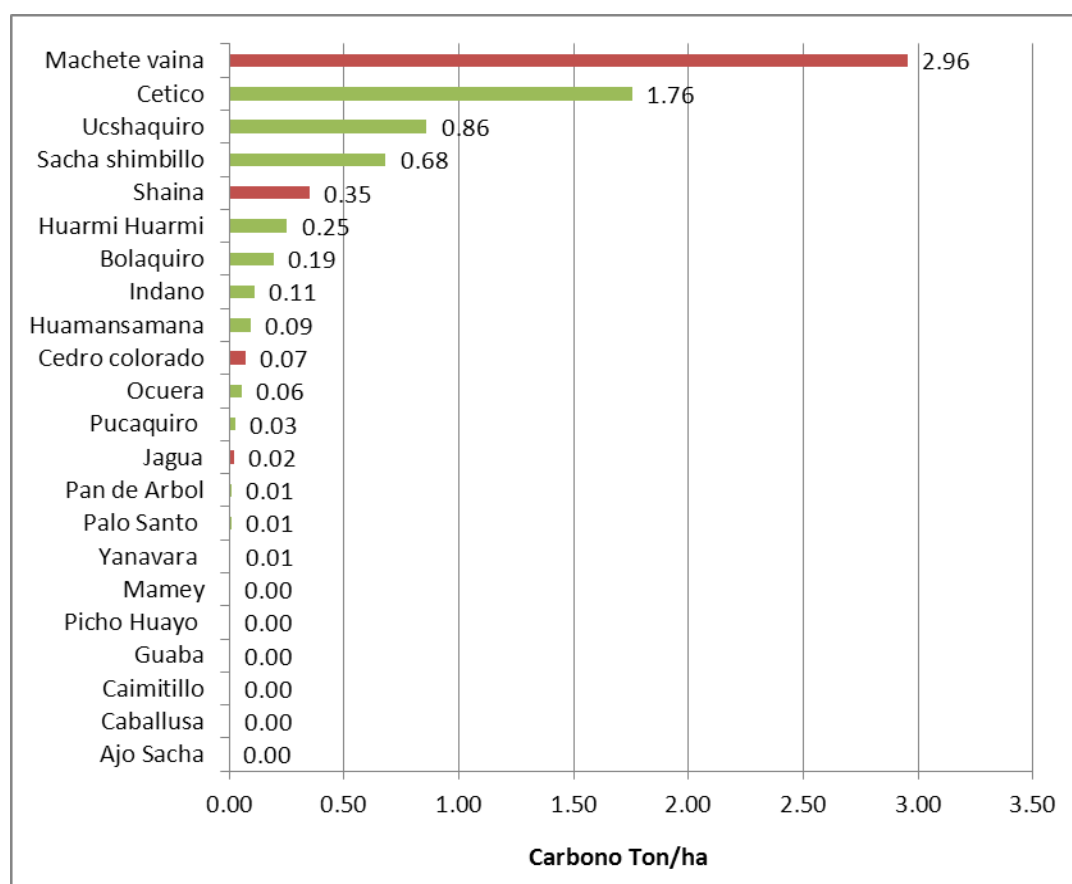


**Fuente:** Cuadro N° 19

■ *Especie Introducida*    ■ *Especie Pionera*

En el gráfico N° 09 El factor determinante para la Biomasa (Kg/árbol) es la cantidad de plantas, la clase diamétrica y el rango de alturas. (Ver anexo 11).

**Gráfico N° 10: Carbono comparado entre las especies**



**Fuente:** Cuadro N° 19

■ *Especie Introducida*    ■ *Especie Pionera*

En el gráfico N° 10 El factor determinante para la cantidad de Carbono (Ton/ha) es la cantidad de plantas, la clase diamétrica y el rango de alturas. (Ver anexo 11)

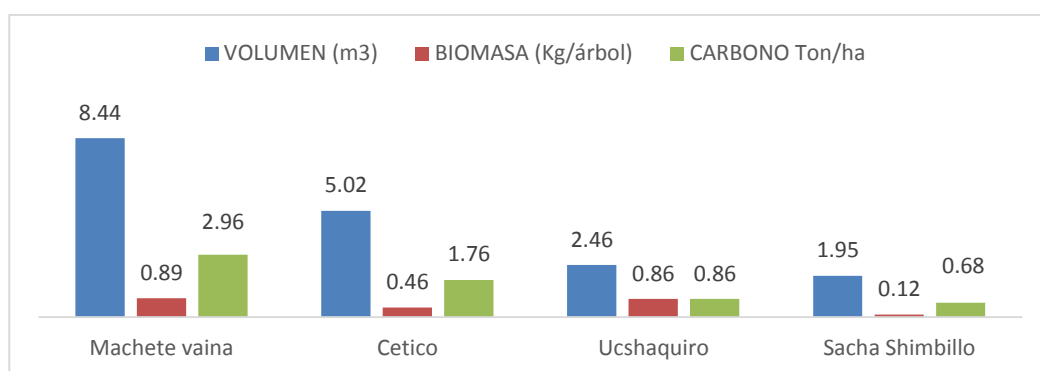
**Cuadro N° 21: Comparación de los valores ambientales entre las 04 especies que los representan.**

ESPECIES	N° DE PLANTAS	VOLUMEN (m3)	BIOMASA (Kg/árbol)	CARBONO Ton/ha
“Machete vaina”	36	8.444800	0.891499	2.955680
“Cetico”	04	5.015500	0.456155	1.755425
“Ucshaquiro”	02	2.458400	0.857584	0.860440
“Sacha shimbillo”	12	1.950900	0.116746	0.682815

En el Cuadro N° 21 se muestran valores ambientales de las 04 especies de mayor representación en el área evaluada, se calcularon valores tales como el volumen que representa cada especie, así como su biomasa, donde se obtuvo

un valor para la especie “Machete vaina” de 0.89149 kg/árbol, para la especie “Cetico” se obtuvo un valor de 0.456155 kg/árbol, para la especie “Ucshaquiro” se obtuvo un valor de 0.857584 kg/árbol y finalmente para la especie “Shacha shimbillo” se obtuvo un valor de 0.116746 kg/árbol. También se calcularon la cantidad de carbono que representa cada especie en el área evaluada, en el Grafico N° 11 se muestran la comparación de los valores ambientales para las 04 especies de mayor representatividad en el área evaluada, entre los factores que intervienen son el DAP, la Altura y la cantidad de plantas por especie.

**Grafico N° 11: Comparación de los valores ambientales de las 4 especies representativas**



**Fuente:** Cuadro N° 21

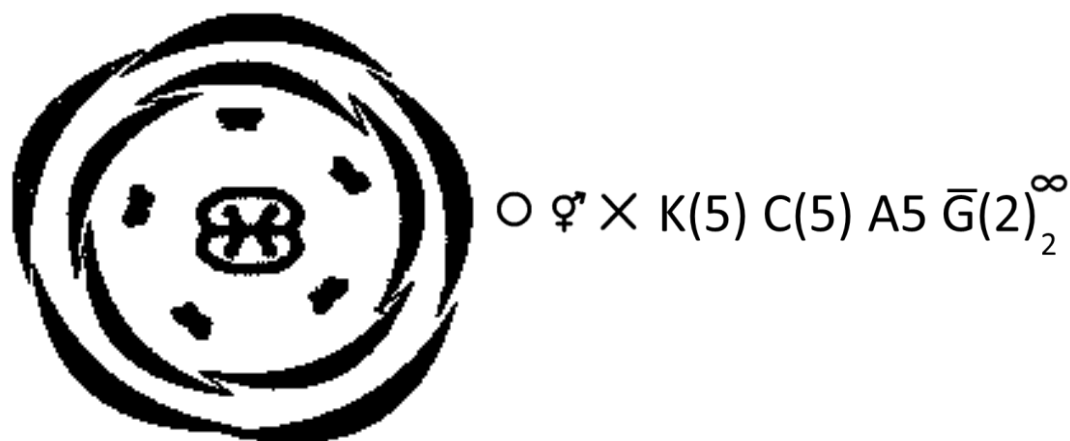
### 3.1.5 Diagrama floral de especies representativas.

Considerando las especies por el Índice de Valor de Importancia (IVI) encontramos las 02 especies con mayor IVI; las siguientes: “Huarmi huarmi” (*Didymopanax morototoni*) con 50 plantas evaluadas “Machete vaina” (*Bauhinia longifolia*) con 36 plantas evaluadas, las cuales son las especies de mayor representatividad.

#### **Diagrama floral de la especie “Huarmi huarmi” (*Didymopanax morototoni*)**

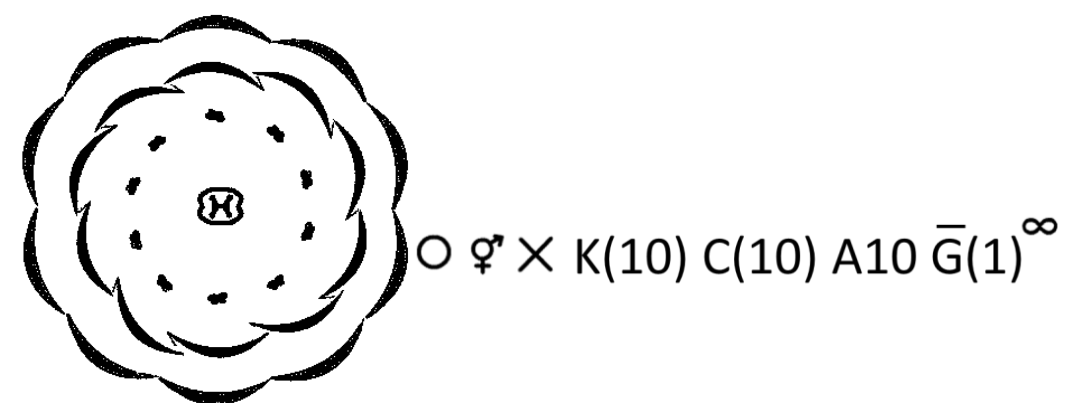
**Características de las flores.** Son flores pequeñas actinomorfas, de color verde oscuro o crema amarillenta, pediceladas de 3 a 4 mm. En umbelas largas y pequeñas. Cáliz cuculiforme pardo amarillento, con 05 dientes, connatos, largos de 1 a 2.5 mm. Corola con 5 pétalos de 2 mm de largo, ovados; 5

estambres de filamento corto y grueso, la flor femenina con presencia de disco ligeramente abultada; de ovario ínfero, bilocular; pistilos cortos, hirsutos cerca de la base. La floración se produce entre los meses de noviembre a enero en regiones de américa central y de octubre a marzo en regiones de américa del sur y de igual forma en el alto mayo.



**Diagrama floral de la especie “Machete vaina” (*Bauhinia longifolia*)**

**Características de las flores.** Son flores tubulosas alargadas, el color varía entre blanco cuando recién florece a verde oscura cuando la flor está madura, pediceladas de 5 a 7 cm. Cáliz tubuloso, Corola con 10 pétalos alargados filamentosos, 10 estambres de filamento largo y delgado; de ovario ínfero, unilocular; pistilo largo.



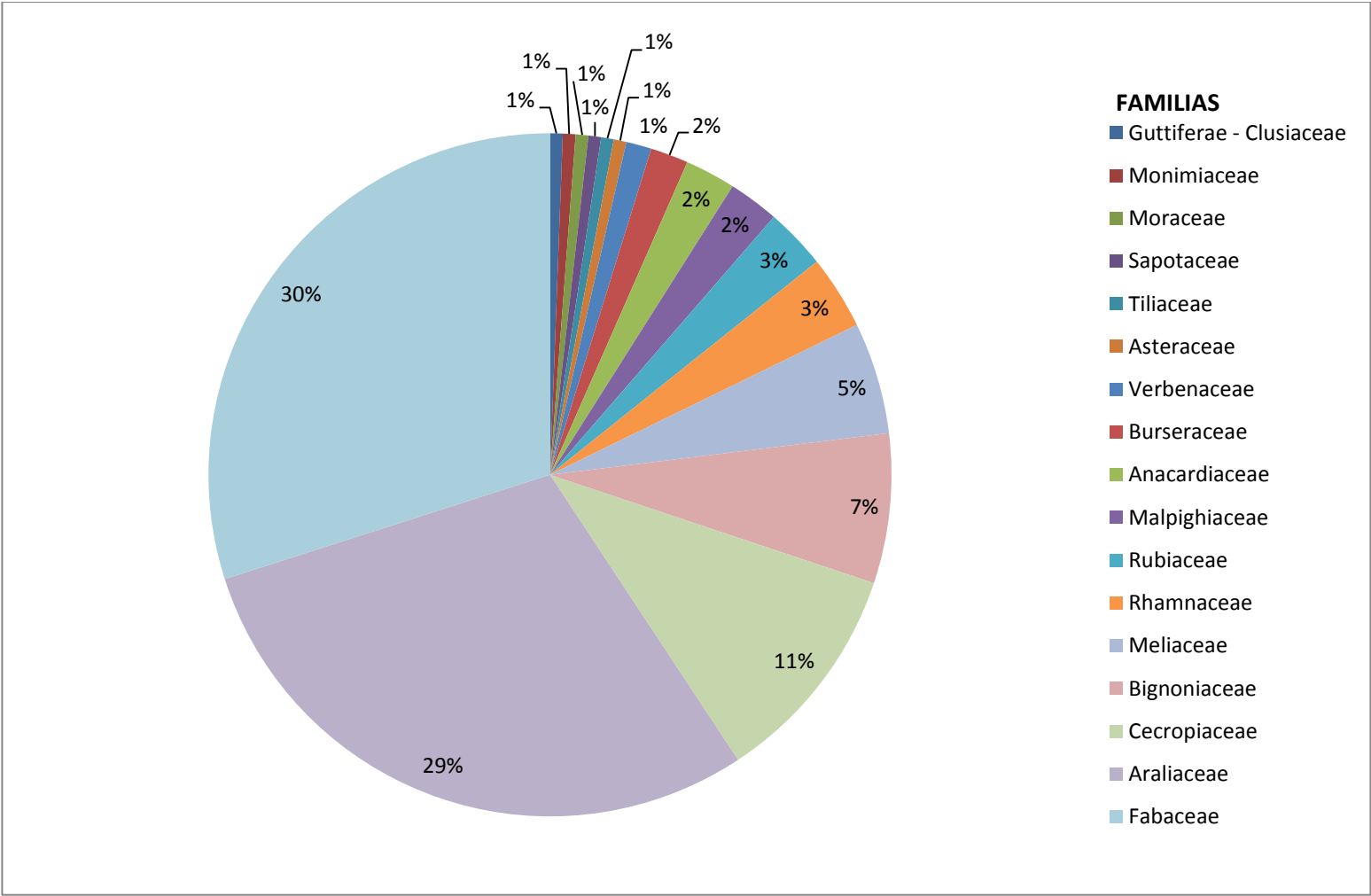
### 3.1.6 Diagrama florística de las especies representativas.

**Cuadro N° 22: Composición de las especies por familias y % de representación.**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL SP	FAMILIA	TOTAL SP	%
“Sacha shimbillo”	<i>Macrobium limbatum</i>	12	Fabaceae	51	30.0
“Machete vaina”	<i>Bauhinia longifolia</i>	36			
“Ucshaquiro”	<i>Sclerolobium sp.</i>	02			
“Guaba”	<i>Inga edulis</i>	01			
“Jagua”	<i>Genipa americana L.</i>	03	Rubiaceae	5	2.9
“Pucaquiro” (Pucusacha)	<i>Sickingia williamsii</i>	02			
“Ajo sacha”	<i>Mansoa alliacea</i>	03	Bignoniaceae	12	7.1
“Huamansamana”	<i>Jacaranda copaia</i>	09			
“Huarmi huarmi”	<i>Didymopanax morototoni</i>	50	Araliaceae	50	29.4
“Cetico”	<i>Cecropia sp</i>	18	Cecropiaceae	18	10.6
“Cedro colorado”	<i>Cedrela odorata</i>	09	Meliaceae	09	5.3
“Shaina”	<i>Colubrina glandulosa</i>	06	Rhamnaceae	06	3.5
“Bolaquiro” (Cocobolo)	<i>Schinopsis peruviana</i>	04	Anacardiaceae	04	2.4
“Indano”	<i>Byrsonima coriacea</i>	04	Malpighiaceae	04	2.4
“Palo Santo”	<i>Bursera sp.</i>	03	Burseraceae	03	1.8
“Ocuera” (Ocuera blanca)	<i>Aegiphyla sp.</i>	02	Verbenaceae	02	1.2
“Caballusa”	<i>Triumfetta semitriloba</i>	01	Tiliaceae	01	0.6
“Picho huayo” (Asna huayo)	<i>Siparuna guianensis</i>	01	Monimiaceae	01	0.6
“Mamey”	<i>Mammea americana</i>	01	Guttiferae - Clusiaceae	01	0.6
“Pan de árbol”	<i>Artocarpus altilis</i>	01	Moraceae	01	0.6
“Yanavara” (Ocuera negra)	<i>Pollalesta discolor</i>	01	Asteraceae	01	0.6
“Caimitillo”	<i>Pouteria sp</i>	01	Sapotaceae	01	0.6

**Fuente:** Elaboración propia- 2013.

**Gráfico N° 12: Porcentaje representativo de la riqueza florística.**



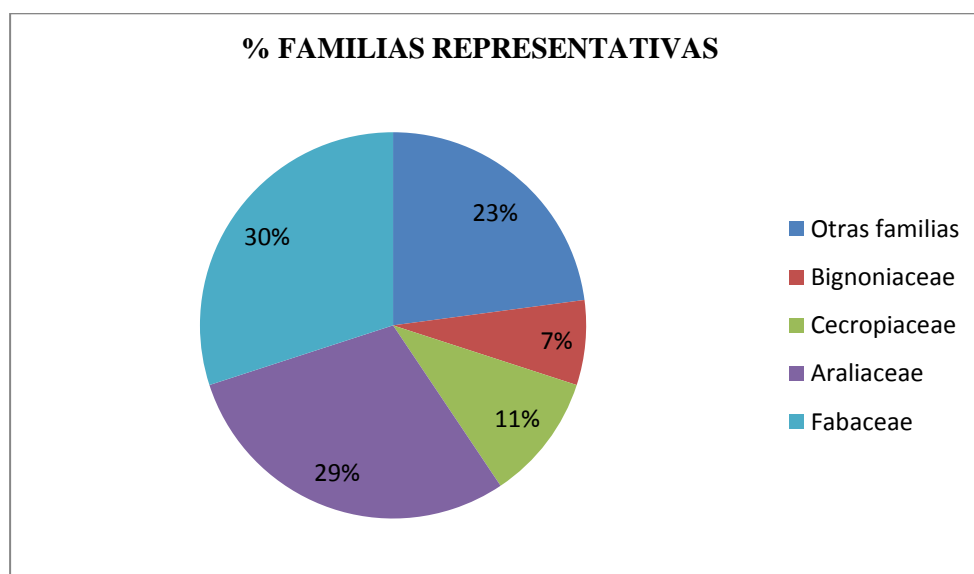
**Fuente:** Cuadro N° 22



Como resultado del inventario realizado se identificaron 22 especies arbóreas pertenecientes a 17 familias.

Según el cuadro N° 22, entre las familias mejor representadas se destaca la familia Fabaceae con 4 especies y un total de 51 plantas evaluadas, representa el 30% del total de las plantas evaluada; la Familia Araliaceae representado por 01 especie con un total de 50 plantas evaluadas representa el 29.4% del total de las plantas evaluada; las siguientes 02 familias en representatividad son la Cecropiaceae representado con una sola especie y un total de 18 plantas, representando el 10.6 % y la familia Bignoniaceae con 02 especies y un total de 12 plantas representado el 7.1% de la población muestreada (para analizar los porcentajes ajustados ver el gráfico N° 13)

**Gráfico N° 13: Porcentaje representativo de la riqueza florística de las 4 familias representativas.**



**Fuente:** Cuadro N° 22

Las familias, Guttiferae – Clusiaceae, Monimiaceae, Moraceae, Sapotaceae, Tiliaceae, Verbenaceae, Burseraceae, Anacardiaceae, Malpighiaceae, Rubiaceae, Rhamnaceae, Asteraceae y Meliaceae, tienen menor representatividad por lo que su representatividad, riqueza florística y diversidad, es baja, y solo representan en conjunto el 23% de la población muestreada (Ver gráfico N° 13)

## **3.2 DISCUSIONES:**

### **3.2.1 Sobre la identificación de especies forestales pioneras en el área de estudio**

La identificación de las especies forestales es un requisito indispensable en el planeamiento, desarrollo y ejecución de casi todas las labores dasonómicas, jugando un papel importante, tanto en el plan de aprovechamiento integral de los bosques como en la comercialización de productos forestales. Todas las labores forestales están directa o indirectamente relacionadas con la identificación de las especies vegetales. (Baluarte, 1986 y Arostegui, 1990).

Rios, 1979, indica que la identificación o determinación botánica consiste en el conocimiento del nombre científico de las plantas, labor que se lleva a cabo consultando claves, floras, manuales, muestras de herbario, jardines botánicos, arboretos y a través de la propia experiencia del investigador. Sobre los hábitos de floración y fructificación, este mismo autor expresa que son fenómenos cíclicos y a veces pasan largos períodos antes que se produzcan flores y frutos.

Sin embargo, Jiménez 1970, señala que los dendrólogos han desarrollado habilidades para identificar los árboles, por medio de las características simples macroscópicas de los órganos vegetativos; es obvio que dichas características permiten llegar, a veces, hasta la determinación de la familia o el género. Sin embargo, después de que una especie haya sido correctamente clasificada y descrita y que se haya depositado en un herbario, es posible hacer identificaciones confiables en base a especímenes estériles.

Este estudio ha tenido como objetivo la identificación de las especies forestales pioneras en el área seleccionada, la etapa de campo correspondiente al Reconocimiento de especies por Nombre Común se ha hecho posible con la colaboración de conocedores de las plantas de la región, personas cuya relación estrecha, está vinculada con los beneficios que de las plantas reciben; la parte científica fue cotejada con estudios e investigaciones de importantes instituciones como el Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana (IIAP), estudios realizados por la Concesionaria IRSA Norte y Banco de Datos de reconocidas organismos disponibles en internet (La enciclopedia cubana en

la red, Educación Helvética – Honduras, Encyclopedia of Life - eol.org, Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia – SiB COLOMBIA, entre otros). Se han identificado 22 especies, clasificado dichas especies, se ha llegado a determinar 15 especies nativas y 7 especies sembradas exóticas o introducidas.

### **3.2.2 Sobre la asociaciones taxonómicas entre especies forestales sembradas y especies forestales pioneras**

Hasta el año pasado la región San Martín había reforestado un total de 18,177.65 has y queda una superficie por reforestar de 417,522.35 has (MINAG – DGFFS 2012 - Perú Forestal 2012). Ahora ya no se piensa en no reforestar sino más bien en lo contrario. La gran pregunta es ¿Qué especies o plantaciones se deben utilizar?, cabe señalar que la mayoría de plantaciones reforestadas se hacen con especies exóticas; sin embargo también es necesario considerar donde reforestar y que especie utilizar, porque parece irrisorio realizar plantaciones en áreas que tienen alta riqueza de especies nativas con especies exóticas habiendo áreas extensas que no tiene capacidad de recuperación natural en las que se pudiera implantar un sistema de reforestación con especies más adecuadas.

En ese contexto en el área evaluada se identificaron 17 familias incluyendo las especies sembradas o introducidas, y solo una especie introducida ha alcanzado un alto valor de significancia biológica tan igual o mejor que las especies nativas mientras que las demás especies han sido aventajadas por las nativas, lo que nos demuestra que ha habido una mala asociación taxonómica en las plantas sembradas con las nativas.

Entonces es loable y justificado repoblar con especies exóticas en terrenos que no tienen vegetación arbórea o que no tienen facilidad de regeneración natural. Por lo tanto no es razonable; al analizar las características ambientales de las plantaciones forestales, hacer una comparación con los bosques naturales a los cuales no deben reemplazar; la comparación debe ser hecha con los usos de la

tierra a los cuales realmente sustituyen, como son áreas marginales de agricultura y ganadería y terrenos con limitaciones serias.

La asociación taxonómica de las especies evaluadas a nivel de familia fueron los siguientes:

Fabaceae con 04 especies; Bignoniaceae, Rubiaceae con 2 especies cada una y Anacardiaceae, Araliaceae, Burseraceae, Cecropiaceae, Guttiferae – Clusiaceae, Malpighiaceae, Meliaceae, Monimiaceae, Moraceae Asteraceae, Rhamnaceae, Sapotaceae, Tiliaceae y Verbenaceae con 01 especies cada una.

Todas estas familias encontradas comparten las mismas condiciones de suelo y clima; solo hay asociación a nivel de la taxa, Familia; entre especies nativas e introducidas, en las Familias Fabaceae y Rubiaceae; encontrándose especies introducidas en cada una de estas familias.

### **3.2.3 Sobre la influencia del suelo en el desarrollo y crecimiento de las especies forestales pioneras.**

Es sabido que las plantas tienen sus propios requerimientos de luz, agua, temperatura y nutrientes.

Todas las asociaciones vegetales responden a patrones de distribución geográfica y climática; sin embargo la condición del suelo es quien finalmente determina qué tipo de plantas se desarrollarán sobre la superficie.

En este contexto las plantas nativas son aquellas que por naturaleza se han adaptado a los diferentes tipos de suelos donde están colonizado y desarrollándose sucesivamente de manera natural, ya que las condiciones no son ajenas o desconocidas para su desarrollo y porque se han adaptado y desarrollado características especiales, comparando eso con especies exóticas, pensando en repoblamiento, habría que determinar primero las exigencias de la planta, en relación al suelo, ya que algunas especies tienen altas exigencias de ciertos elementos que hay en el suelo.

En tal sentido el área muestreada ha experimentado por un periodo de poco más de 10 años de repoblamiento natural y al mismo tiempo se han plantado de manera experimental plantaciones de especies exóticas o introducidas a la zona.

Entonces es apremiante mencionar que los suelos del área muestreada son fuertemente ácidos y por ende la vegetación está compuesta por plantas acidófilas: por la cantidad de aluminio presente se consideran estos suelos de baja fertilidad, y por ser de textura Franco Arenoso son propensos a ser fácilmente erosionado, drenados y lixiviados por las lluvias.

Queda demostrado entonces que la influencia del suelo es otro de los factores limitantes o potenciadores del crecimiento y desarrollo de las plantas.

#### **3.2.4 Sobre los valores ambientales de las especies pioneras en área de recuperación del Centro de Producción e Investigación Pabloyacu.**

El índice de valor de importancia es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice de valor de importancia (I.V.I.) es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. El I.V.I. es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente.

Para obtener el I.V.I., es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. (Mostacedo y Fredericksen, 2000) Por lo tanto, la suma total de estos valores relativos aportan los valores del I.V.I. para cada especie indicándonos en orden jerárquico la importancia de la especie sobre las demás.

En ese contexto de las 22 especies evaluadas la especie pionera que alcanzó el mayor IVI es “Huarmi huarmi” (*Didymopanax morototoni*) con un IVI de 20.21% y la especie sembrada o introducida “Machete vaina” (*Bauhinia longifolia*) con un IVI de 30.51%; quedando demostrado que estos resultados nos indican la importancia de esta especie en su capacidad de adaptación al tipo de suelo y asociación fitológico.

### **3.2.5 Sobre el diagrama floral de las especies representativas.**

El diagrama floral nos da una imagen clara de los caracteres de una flor, haciendo uso de iniciales y signos convencionales se designan los distintos órganos, como así también la sexualidad y simetría.

Considerando el Índice de Valor de Importancia (IVI) se identificó a las 02 especies representativas, a las que se desarrolló su diagrama floral.

Las dos especies representativas son: “Huarmi huarmi” (*Didymopanax morototoni*) y “Machete vaina” (*Bauhinia longifolia*).

### 3.3 CONCLUSIONES:

#### 3.3.1 Sobre la identificación de especies forestales pioneras en el área de estudio

- ✓ En el área de evaluación existen un total de 22 especies forestales, de las cuales 15 son especies nativas y 7 son plantadas o exóticas.
- ✓ Las especies pioneras se diferencian de las sembradas en sus aspectos de adaptación y desarrollo.
- ✓ Las especies forestales nativas son; “Ajo sachá” (*Mansoa alliacea*), “Caballusa” (*Triumfetta semitriloba*), “Caimitillo” (*Pouteria sp.*), “Cetico” (*Cecropia sp.*), “Bolaquiro” (*Schinopsis peruviana*), “Huamansamana” (*Jacaranda copaia*), “Huarmi huarmi” (*Didymopanax morototoni*), “Indano” (*Byrsonima coriaceae*), “Ocuera” (*Aegiphyla sp.*), “Palo santo” (*Bursera sp.*), “Picho huayo” (*Siparuna guianensis*), “Pucaquiro” (*Sickingia williamsii*), “Sacha shimbillo” (*Macrolobium limbatum*), “Ucshaquiro” (*Sclerolobium sp.*), “Yanavara” (*Pollalesta discolor*)
- ✓ Las especies forestales introducidas son; “Cedro colorado” (*Cedrela odorata*), “Guaba” (*Inga edulis*), “Jagua” (*Genipa americana L.*), “Machete vaina” (*Bauhinia longifolia*), “Mamey” (*Mammea americana*), “Pan de árbol” (*Artocarpus altilis*) y “Shaina” (*Colubrina glandulosa*).

### 3.3.2 Sobre la asociaciones taxonómicas entre especies forestales sembradas y especies forestales pioneras

- ✓ En el área de estudio se han registrado 17 familias taxonómicas; familia Fabaceae, familia Asteraceae, familia Bignoniaceae, familia Rubiaceae , familia Anacardiaceae, familia Araliaceae, familia Burseraceae, familia Cecropiaceae, familia Guttiferae – Clusiaceae, familia Malpighiaceae, familia Meliaceae, familia Monimiaceae, familia Moraceae, familia Rhamnaceae, familia Sapotaceae, familia Tiliaceae y familia Verbenaceae.
- ✓ La familia con mayor taxones es la Fabaceae con 04 especies, siendo esta familia una de las 10 familias con más especies registradas para la amazonia y al selvas del Perú seguido de las familias Bignoniaceae y Rubiaceae con 02 especies cada una.
- ✓ Considerando las especies registradas se afirma que a nivel sistemático solo existe dos asociaciones taxonómicas en la familia Fabaceae y familia Rubiaceae.
- ✓ La asociación taxonómica en la familia Fabaceae está entre las especies “Sacha shimbillo” (*Macrobium limbatum*) y “Ucshaquiro” (*Sclerolobium sp.*), que son especies Pioneras, con las especies “Guaba” (*Inga edulis*) y “Machete vaina” (*Bauhinia longifolia*), que son las especies introducidas.
- ✓ La asociación taxonómica en la familia Rubiaceae está entre las especies “Pucaquiro” (*Sickingia williamsii*) como la especie pionera con la especie “Jagua” (*Genipa americana L.*) como la especie introducida.
- ✓ La evaluación realizada solo registró asociación taxonómica en el nivel de familia, ambas familias Fabaceae y Rubiaceae cuentan con especies de distinto género y especie por lo tanto no existe asociación taxonómica a nivel de género, ni especie.
- ✓ A nivel taxonómico la mayoría de las familias pertenecen a géneros y especies nativas y solo un reducido número a especies plantadas.



### 3.3.3 Sobre la influencia del suelo en el desarrollo y crecimiento de las especies forestales pioneras.

Según el análisis de suelos realizado en Laboratorio de Suelo, Aguas y Foliare de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM-T podemos concluir que:

- ✓ Los suelos del área de estudio tiene un pH entre 3.72 y 4.75 que según Soil Survey Division Staff (SSDS, 1993) y Fassbender (1982) se calificaría entre extremadamente ácido a muy fuertemente ácido.
- ✓ En la composición de Nitrógeno (N) está entre 0.032 a 0.130 %
- ✓ En la composición de Fósforo (P) está entre 6 a 13 partes por millón (ppm)
- ✓ En la composición de Potasio (K) está entre 25.4 a 67.84 partes por millón (ppm)
- ✓ Las cantidades de Aluminio se encuentra en el rango de 4 a 5.69.
- ✓ Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) varía de 5.27 a 6.39.
- ✓ La densidad aparente del suelo muestreado esta entre 1.46 a 1.59 (t/m<sup>3</sup>)
- ✓ Y la clase textural del suelo es Franco Arenoso
- ✓ Las especies nativas y pioneras no tienen dificultades de adaptarse y desarrollarse en suelos con éstas características, debido a que han desarrollado adaptaciones y mecanismos de compensación de sus requerimientos de alimento que obtienen del suelo.
- ✓ De igual manera las especies introducidas algunas se ha adaptado, como el caso de la especie “Machete vaina” (*Bauhinia longifolia*), una planta de regiones más cálidas.

### 3.3.4 Sobre el valor ambiental de las especies pioneras en área de recuperación del Centro de Producción e Investigación Pabloyacu.

Según Mostacedo y Fredericksen, 2000, el grado de importancia se establece en un rango de 0 – 100 que es el porcentaje de importancia de la especie evaluada en relación a las demás; consideraremos las 03 especies en rango de importancia alcanzado. En este contexto concluimos:

- ✓ **Especies Pioneras**, “Huarmi huarmi” (*Didymopanax morototoni*) con 50 plantas evaluadas es la especie con mayor porcentaje de importancia en el grupo de las 22 especies evaluadas, alcanzando un porcentaje de 20.21%; que la segunda especie Pionera es el “Cetico” (*Cecropia sp*) con 04 plantas evaluadas alcanzo un 12.66 % de importancia y la especie “Ucshaquiro” (*Sclerolobium sp.*) con 02 plantas evaluadas, ocupa el tercer lugar en importancia con un 7.37% de IVI.
- ✓ **Especies introducidas** la especie “Machete vaina” (*Bauhinia longifolia*) con 36 plantas evaluadas, es la especie que ha alcanzado un porcentaje de importancia de 30.51% en relación a las 22 especies evaluadas; que la segunda especie en importancia es el “Cedro colorado” (*Cedrela odorata*) con 18 plantas evaluadas alcanzando un 3.76 % y la especie “Shaina” (*Colubrina glandulosa*) ocupa el tercer lugar en importancia con 6 plantas evaluadas y un 3.20 % de IVI.
- ✓ Considerando **todas las especies**; la especie con mayor IVI es la especie “Machete vaina” (*Bauhinia longifolia*) con 30.51 seguido de la especie “Huarmi huarmi” (*Didymopanax morototoni*) con 20.21 y la especie “Cetico” (*Cecropia sp*) ocupa el tercer lugar con 12.66 % de importancia.

**En cuanto a los valores ambientales calculados Volumen, Biomasa y Carbono:**

- ✓ El volumen total absoluto en m<sup>3</sup> es 21.36.
- ✓ La biomasa total absoluta en Kg/árbol es 2.47
- ✓ Y el carbono total acumulado en Ton/ha es 7.47

**Que las 03 especies con mayor volumen (m<sup>3</sup>) son:**

- ✓ “Machete vaina” (*Bauhinia longifolia*) (50 plantas) 8.44,
- ✓ “Cetico” (*Cecropia distachya*) (18 plantas) 5.02
- ✓ “Ucshaquiro” (*Sclerolobium sp.*) (02 plantas) 2.46

A pesar que la especie “Machete vaina” (*Bauhinia longifolia*) es de característica arbustiva ha alcanzado mayor volumen por la gran cantidad de plantas presentes en el área de estudio; en cambio las plantas de “Cetico” (*Cecropia distachya*) son plantas arbóreas que aunque en menor cantidad tienen mayor altura y DAP; el caso de la especie “Ucshaquiro” (*Sclerolobium sp.*) con 02 plantas es la tercera especie en volumen debido a que una de las plantas tiene un DAP de 0.35 m y una altura de 10 m. son estas características las que manifiestan los resultados en la cantidad de volumen calculado. (Ver página 53)

**Que las 03 especies con mayor Biomasa (Kg/árbol) son:**

- ✓ “Machete vaina” (*Bauhinia longifolia*) 0.89, “Ucshaquiro” (*Sclerolobium sp.*) 0.86 y “Cetico” (*Cecropia distachya*) 0.46. El factor determinante para el Biomasa es la cantidad de plantas, la clase diamétrica y el rango de alturas. (Ver página 54)

**Que las 03 especies con mayor acumulación de Carbono (Ton/ha) son:**

- ✓ “Machete vaina” (*Bauhinia longifolia*) 2.96, “Cético” (*Cecropia distachya*) 1.76 y “Ucshaquiro” (*Sclerolobium sp.*) 0.86. El factor determinante para la acumulación de Carbono es la cantidad de plantas, la clase diamétrica y el rango de alturas. (Ver página 55)

### 3.3.5 Sobre el diagrama floral de las especies representativas.

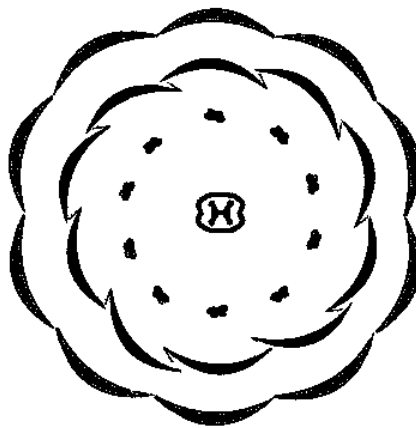
Las especies representativas cuyo mayor Índice de Valor de Importancia fue:

Diagrama floral de la especie “Huarmi huarmi” (*Didymopanax morototoni*)



$$\bigcirc \text{♀} \times K(5) C(5) A5 \bar{G}(2)_2^{\infty}$$

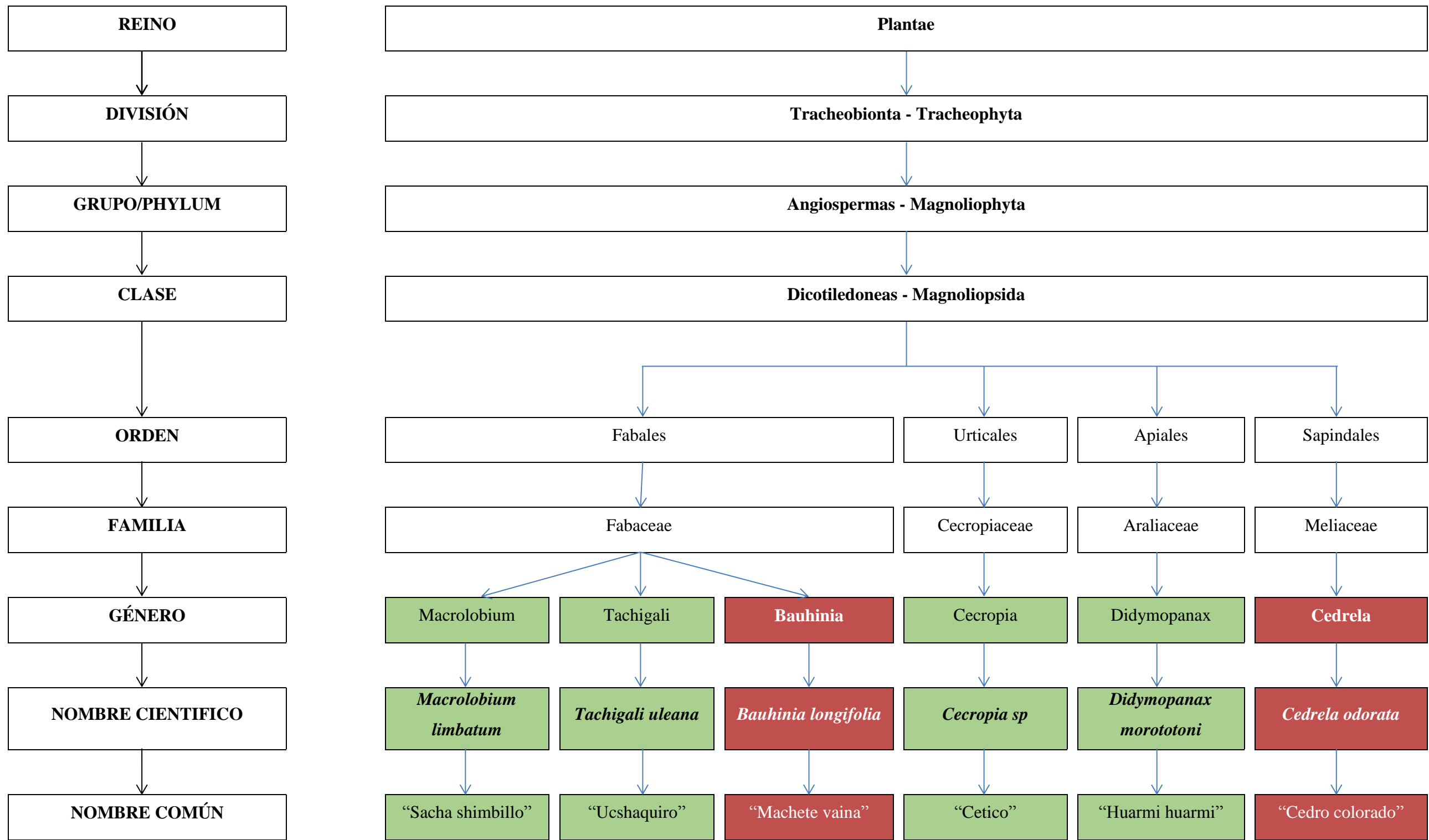
Diagrama floral de la especie “Machete vaina” (*Bauhinia longifolia*)



$$\bigcirc \text{♀} \times K(10) C(10) A10 \bar{G}(1)^{\infty}$$

✓ Diagrama taxonómico de las especies representativas.

Figura N° 03 Diagrama taxonómico de las especies representativas.



Fuente: Elaboración a partir del Índice de Valor de Importancia (Pág. 51)

■ Especie Introducida   ■ Especie Pionera

### 3.4 RECOMENDACIONES

- Se determinó que la familia Fabaceae tiene un alto porcentaje de representatividad con 30% al igual que la familia Araliaceae, es por ello que se recomienda el uso, cultivo y propagación de especies pertenecientes a estas familias por su gran adaptación, asociación y crecimiento conjunto sin afectar su subsistencia y aprovechamiento de los nutrientes del suelo, lo cual permite una adecuada regeneración vegetal en zonas degradadas.
- Se recomienda utilizar la información aquí detallada para procesos de recuperación de cobertura en áreas de ladera que se encuentran degradadas, lo que permitirá recuperación de la capacidad portante del suelo, conservar la humedad y favorecer el desarrollo de la siembra así como también evitar la erosión de los suelos. La determinación de asociaciones de especies forestales permite desarrollar adecuadamente procesos de regeneración natural como un tipo de manejo de sistemas agroforestales.
- Es por ende que se recomienda realizar más estudios sobre la dinámica y los procesos de regeneración natural de las especies “Huarmi huarmi” (*Didymopanax morototoni*), “Cetico” (*Cecropia sp*) y “Ucshaquiro” (*Sclerolobium sp.*) y “Machete vaina” (*Bauhinia longifolia*).
- Realizar estudios más exhaustivos sobre el crecimiento de la especie “Huarmi huarmi” (*Didymopanax morototoni*), “Cetico” (*Cecropia sp*) y “Ucshaquiro” (*Sclerolobium sp.*); en cuanto su propagación, su reproducción en vivero, importancia ecológica y otras cualidades que pudieran poseer para establecer si serían especies sugeridas para repoblamiento en el alto mayo.
- Realizar investigaciones en particular sobre la especie “Machete vaina” (*Bauhinia longifolia*), sus impactos ecológicos y otras cualidades que pudiera poseer, con el fin de establecer como especie adecuada para recuperar áreas degradadas, debido a que posee buena asociación taxonómica con las especies de la familia Fabaceae; en las cuales se determinaron altos valores del importancia ecológica al igual que la especie introducida “Machete vaina”.

#### IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIRRE M, DAVID y GUTIÉRREZ R, ASTRIT 2009. Proyecto de Tesis “Potencial de Captura de Carbono de la Guadua spp. Por Estadios en el Bosque Local El Maronal de Atumplaya”. Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto – Perú.
- APUNTES DE ESTADÍSTICA PARA INGENIEROS (2012). Prof. Dr. Antonio José Sáez Castillo - Departamento de Estadística e Investigación Operativa Universidad de Jaén. - 235P
- ARISTEGUIETA, L. 1985. Las Plantas y La Docencia. Boletín Informativo N° 40, Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales p. 5-7.
- ARÉVALO, L., ALEGRE J., PALM, CH. 2003 Manual de las reservas totales de carbono en los diferentes sistemas de uso de la tierra en Perú.
- AROSTEGUI, ANTONIO 1990 Identificación y descripción de diecinueve especies forestales del bosque húmedo tropical (bh-t) colonia Angamos (Rio Yavari) y Jnaro Herrera – Folia Amazónica IIAP Vol. N° 2
- BALUARTE, JUAN. 1986. Informe final del Sub-Proyecto “Identificación y Colección de Maderas de las Especies Forestales del bosque húmedo Tropical (bh-T) Colonia Angamos río Yavarí y Jenaro Herrera. Iquitos. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana - Región Agraria XXII-Loreto. 113 p.
- CARMEN B. et al. 2006. Carmen Benítez, Alfonso Cardozo L., Luis Hernández Ch. Marlene Lapp, Héctor Rodríguez, Thirza Ruiz Z., Pedro Torrecilla – BOTÁNICA SISTEMÁTICA FUNDAMENTOS PARA SU ESTUDIO Maracay, Septiembre 2006 - 242p
- CRONQUIST, A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Copyright © 1981 Columbia University Press.
- DANCE, J. Y OJEDA, W. 1979. Evaluación de los recursos forestales del trópico peruano. Universidad Nacional Agraria - La Molina. Lima, Perú. 119 p.

- DAUBER, E.; J. TERAN y R. GUZMAN. 2002. Estimación de Carbono y Biomasa en Bosques naturales de Bolivia. *Revista Forestal Iberoamericana* 1: 1-10.
- EIA. 2012 – Proyecto “Programa de Perforación de 05 Pozos Exploratorios y 04 Pozos Confirmatorios en el Lote 114- CEPISA PERU – WALSH PERU
- ENCARNACION, F. 1983. Nomenclatura de las especies forestales comunes en el Perú. Documento de trabajo N° 7. Fortalecimiento de los Programas de Desarrollo Forestal en Selva Central. Proyecto PNUD/FAO/PER/81/002. Lima. 149 p.
- ENCARNACION, C. FILOMENO. 2005. Zonificación ecológica económica de la región San Martín: Vegetación. GORESAM-IIAP, (Moyobamba). 95 p.
- FASSBENDER, H. W. 1982. Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina. IICA. San José. Costa Rica. 398p.
- FOLIA AMAZÓNICA VOL. 11 (1-2) – 2000 Factores de la Organización del Mercado de las Plantas Medicinales en Iquitos - Amazonía Peruana - Sébastien Galy , Elsa Rengifo y Yann Olivier Hay. 158p
- FOLIA AMAZONICA IIAP VOL. N° 2 – 1990 - Identificación y Descripción de Diecinueve Especies Forestales del Bosque Húmedo Tropical (Bh-T) Colonia Angamos (Rio Yavari) y Jenaro Herrera - Baluarte Vásquez, Arostegui Vargas. 69p
- IIAP. 2010 - Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Programa de Investigación de Biodiversidad Amazónica - BASE DE DATOS PLANTAS MEDICINALES. 72p
- JEFFREY, C. (1986) Some differences between the botanical and zoological codes. In: Ride, W.D.L. & Younès, T. (eds.) *Biological Nomenclature Today: A Review of the Present State and Current Issues of Biological Nomenclature of Animals, Plants, Bacteria and Viruses* (IUBS Monograph Series, 2). IRL Press, Oxford, pp. 62–65.
- ESTADÍSTICA Y PROBABILIDADES (2012). Aaron Estuardo Morales – Chile – 192p



- JIMENEZ, H. 1970. Los árboles más importantes de la serranía de San Lucas. Manual de identificación en el campo. Bogotá-Colombia. Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables. 240p.
- JIMÉNEZ, H.1967. La identificación de los árboles tropicales por medio de características del tronco y la corteza. turrialba, costa rica, IICA.135p.
- JONES, S.B. 1988. Sistemática Vegetal. Traducción de la Segunda Edición en inglés. McGraw-Hill de México. 536 p.
- JUDD, et al. 1999. Plant Systematics, A Phylogenetic Approach. Sinauer Associates, Inc: USA.
- LAO, R. 1971. Catálogo preliminar de las especies forestales del Perú. Universidad Nacional Agraria – La Molina (Perú)
- LAO, R.; FLORES, S. 1972 Árboles del Perú. Descripción de algunas especies forestales de Jenaro Herrera – Iquitos. Universidad Nacional Agraria La Molina/Cooperación Técnica del Gobierno Suizo. Lima 195p.
- LAMPRECHT, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas – posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido, GTZ. Cooperación técnica –República Federal de Alemania. 335 pp.
- MACDICKEN, K. 1997. A Guide to Monitoring Carbon Storage in Forestry and Agroforestry Projects. Winrock International Institute for Agricultural Development, Arlington.
- MARGALEF, R. 1991. Teoría de los Sistemas Ecológicos. Universidad Barcelona.
- MALLEUX, J. 1982 Inventarios Forestales en Bosques Tropicales 414p
- MOSTACEDO B. y FREDERICKSEN T. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal (Santa Cruz de la Sierra) 92p.
- MUIR, S. AND MCCLARAN, P.M. 1997. Rangeland inventory, monitoring and evaluation. In: Principles of rangeland science and management. Arizona

AgNIC.URL:<http://ag.arizona.edu/AOLS/agnic/knowledge/chapter5/index.html>

PERÚ 21, 2012. Periódico de circulación Nacional. Publicación hecha sábado 22 de septiembre del 2012.

RIOS, JOSÉ. 1979. Claves preliminares de identificación con características vegetativas de 51 especies forestales del Arboreto Jenaro Herrera. Lima-Perú. Tesis para optar el título de Ing. Forestal. Universidad Nacional Agraria-La Molina. 238 p.

RODRÍGUEZ F., C. 1998. Aplicación de diseños de muestreo en inventarios forestales. SAGAR – INIFAP. 156 p. SALAZAR, A. 1966. Identification of Trees of Perú. Final report; collection of wood samples and herbarium voucher specimens from the forest trees of Perú. Ministerio de Agricultura U.S. Departament of Agriculture (USA). Lima, Perú. 35 p.

ROEDER SATTUI, 2004 – Tesis Diversidad y Composición Florística de un área de Bosque de Terrazas en la Comunidad Nativa Aguaruna Huascayacu, en el Alto Mayo, San Martín - Perú. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA Facultad de Ciencias Forestales. 188p Lima – Perú

SALAZAR, A. 1966. Identification of Trees of Perú. Final report; collection of wood samples and herbarium voucher specimens from the forest trees of Perú. Ministerio de Agricultura U.S. Departament of Agriculture (USA). Lima, Perú.

SCHEAFFER, L.R.; W. Mendenhall y L. Ott. 1987. Elementos de muestreo. Grupo Editorial Iberoamérica. México. 321 p.

SEVERO BALDEÓN, MERCEDES FLORES y JOSÉ ROQUE 2006 - Fabaceae endémicas del Perú. Versión Online ISSN 1727-9933

SIMPSON, J. J. 1961. Principles of animal taxonomy. Columbia University Press, New York.

SOIL SURVEY DIVISION STAFF (SSDS). 1993. Soil survey manual. Handbook No. 18. United States Department of Agriculture (USDA). Washington D. C. 437 p.

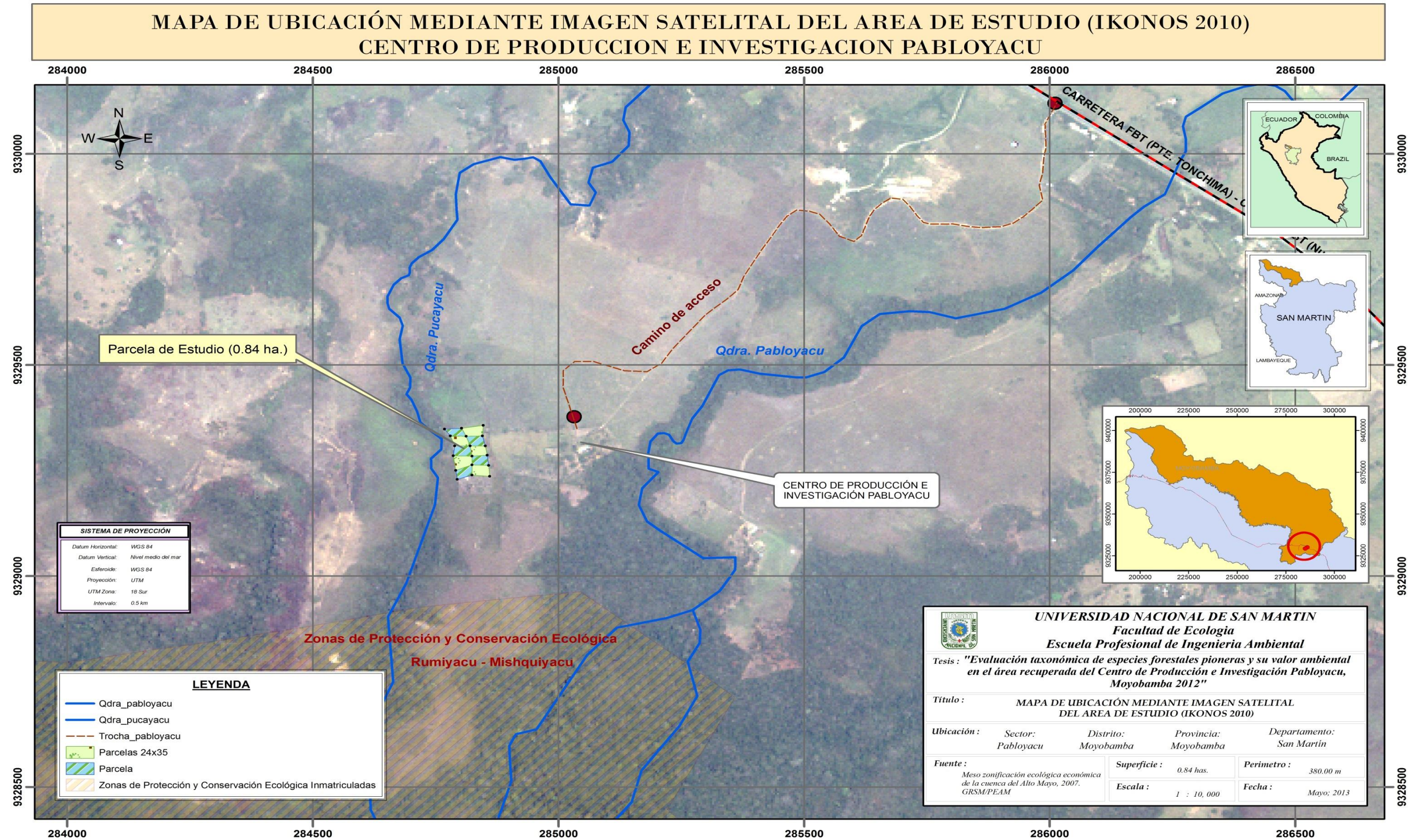
### **Referencias bibliográficas virtuales.**

- ✓ [http://www.ecured.cu/index.php/Ajo\\_Sacha](http://www.ecured.cu/index.php/Ajo_Sacha)
- ✓ <http://www.hondurassilvestre.com/search/taxa/taxa.aspx?tsn=21528>
- ✓ [http://www.diclib.com/cgi-bin/d1.cgi?l=es&base=flowers\\_es&page=showid&id=4622#.Uoq-zCemYUM](http://www.diclib.com/cgi-bin/d1.cgi?l=es&base=flowers_es&page=showid&id=4622#.Uoq-zCemYUM)
- ✓ <http://eol.org/pages/5719437/overview>
- ✓ <http://data.sibcolombia.net/species/browse/taxon/64582?qs=Didymopanax%20mrototoni>
- ✓ <http://darnis.inbio.ac.cr/FMPro?-DB=UBIpub.fp3&-lay=WebAll&-Format=/ubi/detail.html&-Op=bw&id=6713&-Find>
- ✓ <http://data.sibcolombia.net/species/browse/taxon/74244?qs=Bursera%20graveolens>
- ✓ <http://eol.org/pages/1106382/names>
- ✓ [http://www.sib.gov.ar/ficha/PLANTAE\\*bauhinia\\*sp.](http://www.sib.gov.ar/ficha/PLANTAE*bauhinia*sp.)
- ✓ <http://data.sibcolombia.net/species/browse/taxon/76257/>
- ✓ <http://www.hondurassilvestre.com/index.aspx>
- ✓ [http://www.ecured.cu/index.php/EcuRed:Enciclopedia\\_cubana](http://www.ecured.cu/index.php/EcuRed:Enciclopedia_cubana)



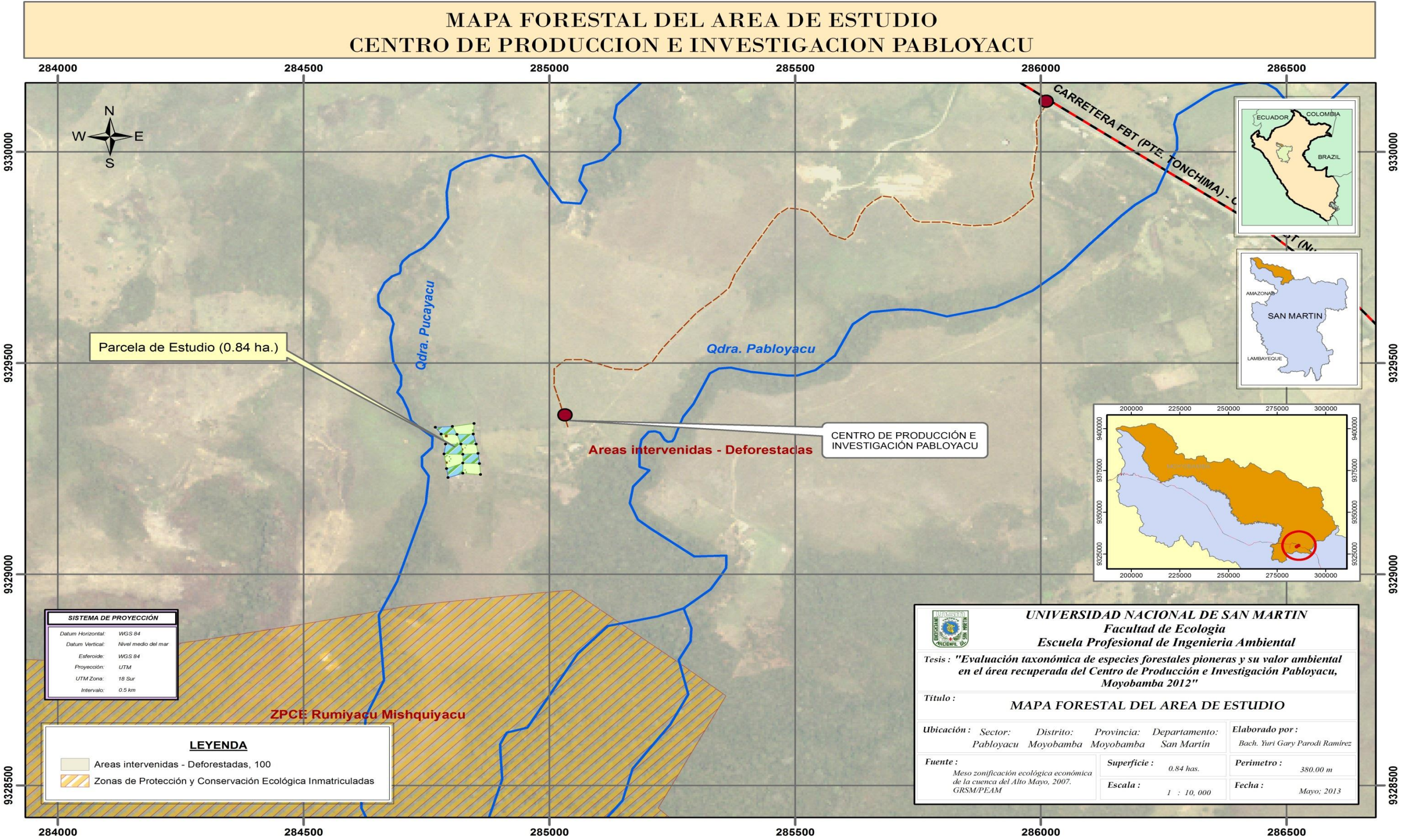
V. ANEXOS

Anexo N° 01. Mapa de Ubicación del Área de Estudio



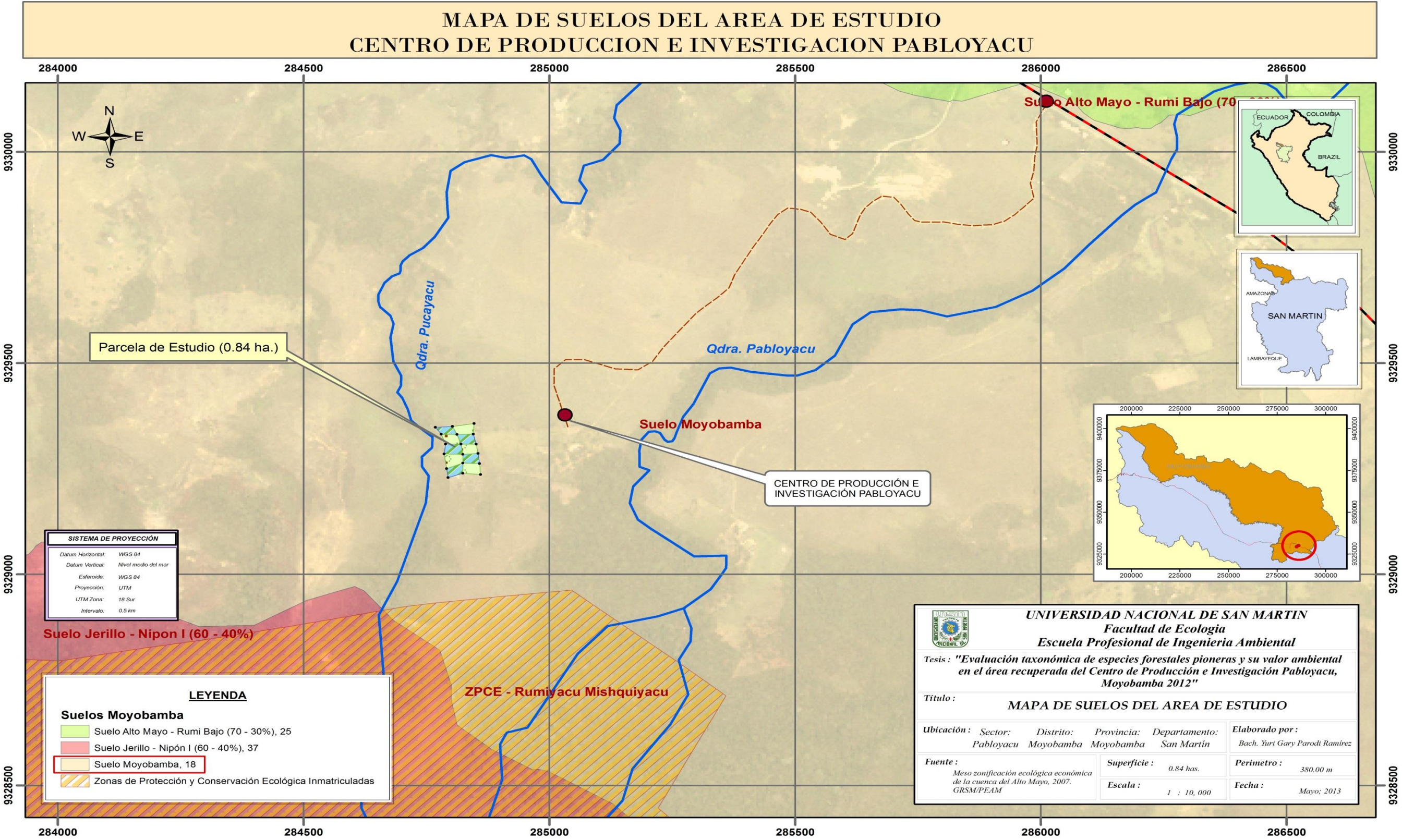


Anexo N° 02. Mapa Forestal del Área de Estudio



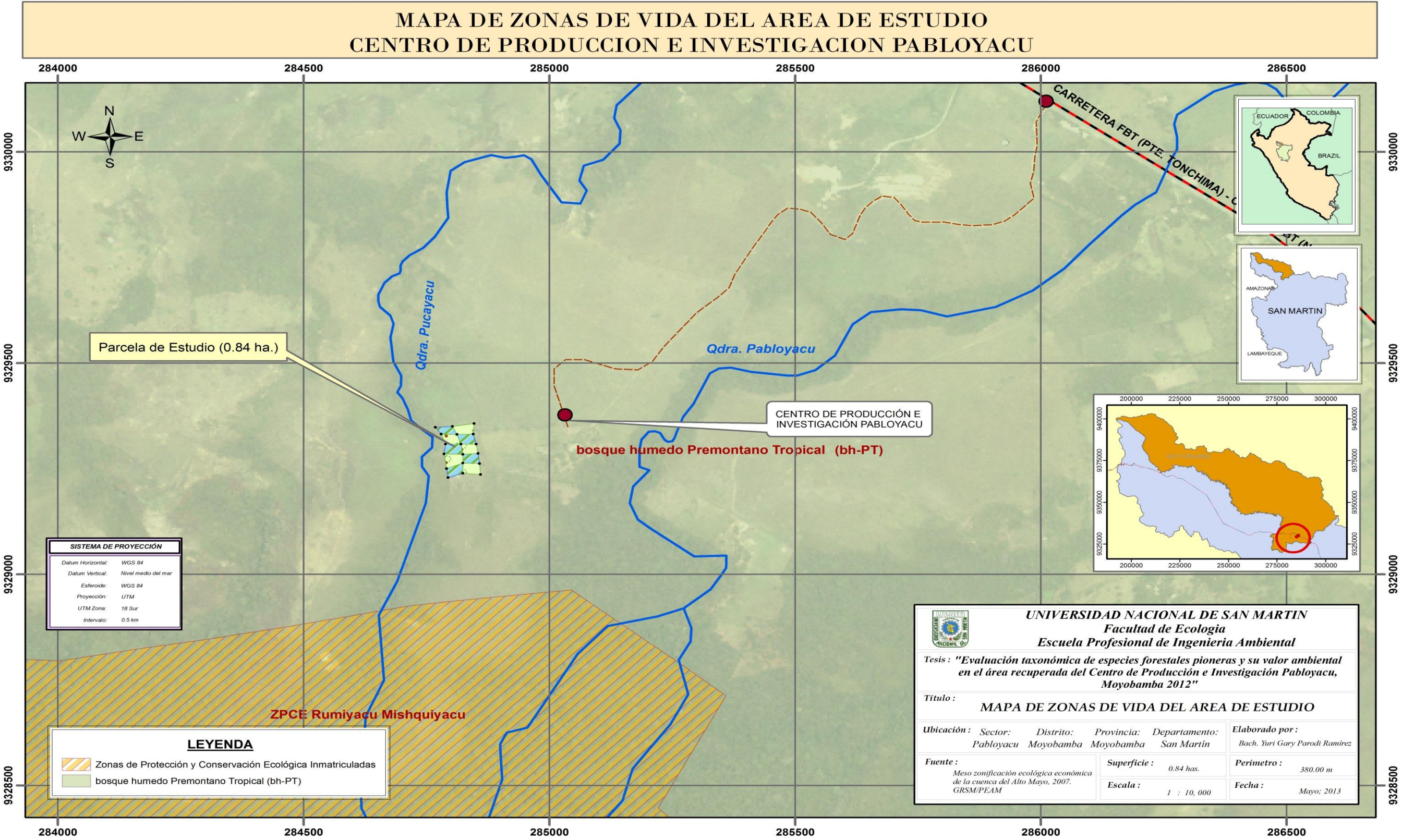


Anexo N° 03. Mapa de Suelos del Área de Estudio



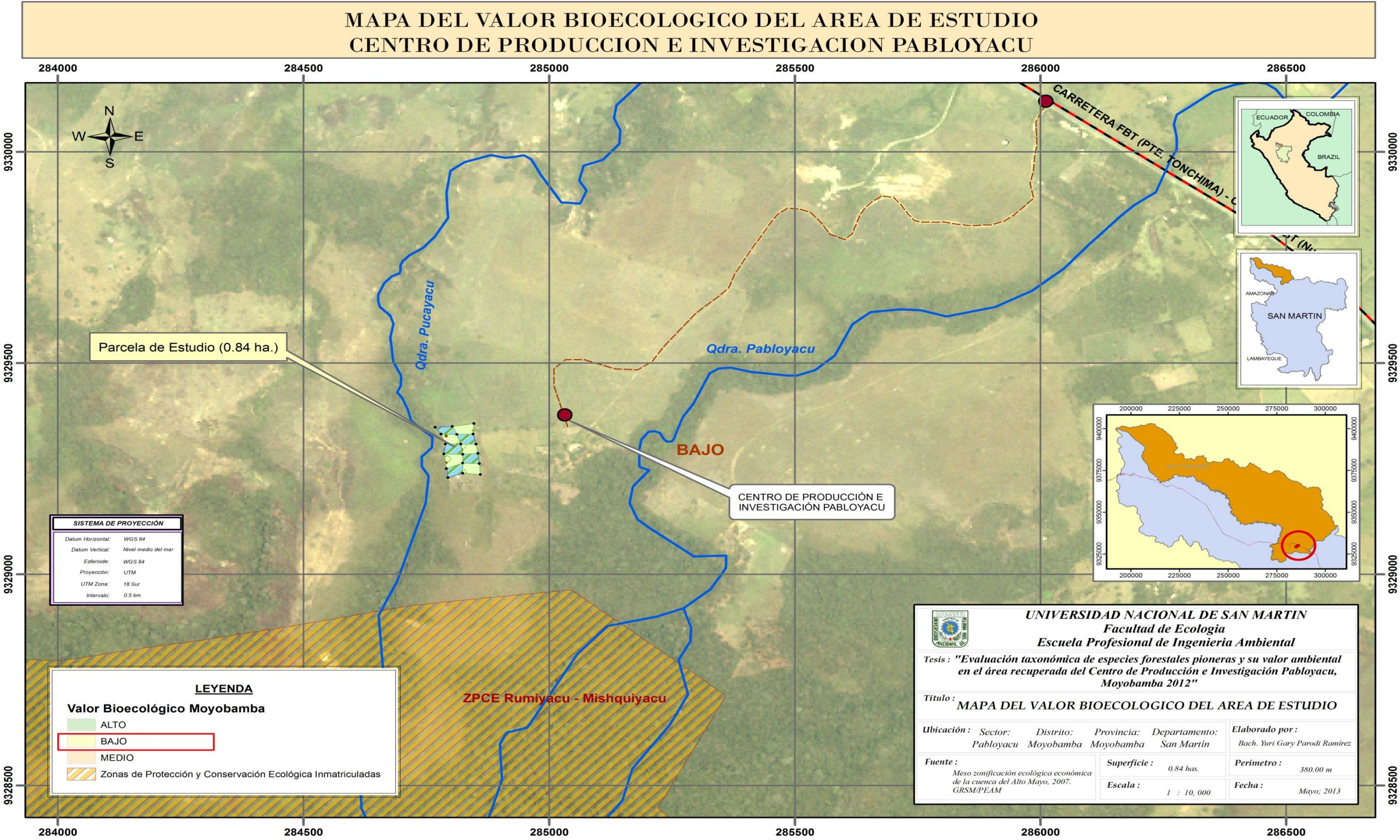


Anexo N° 04. Mapa de Zonas de Vida del Área de Estudio



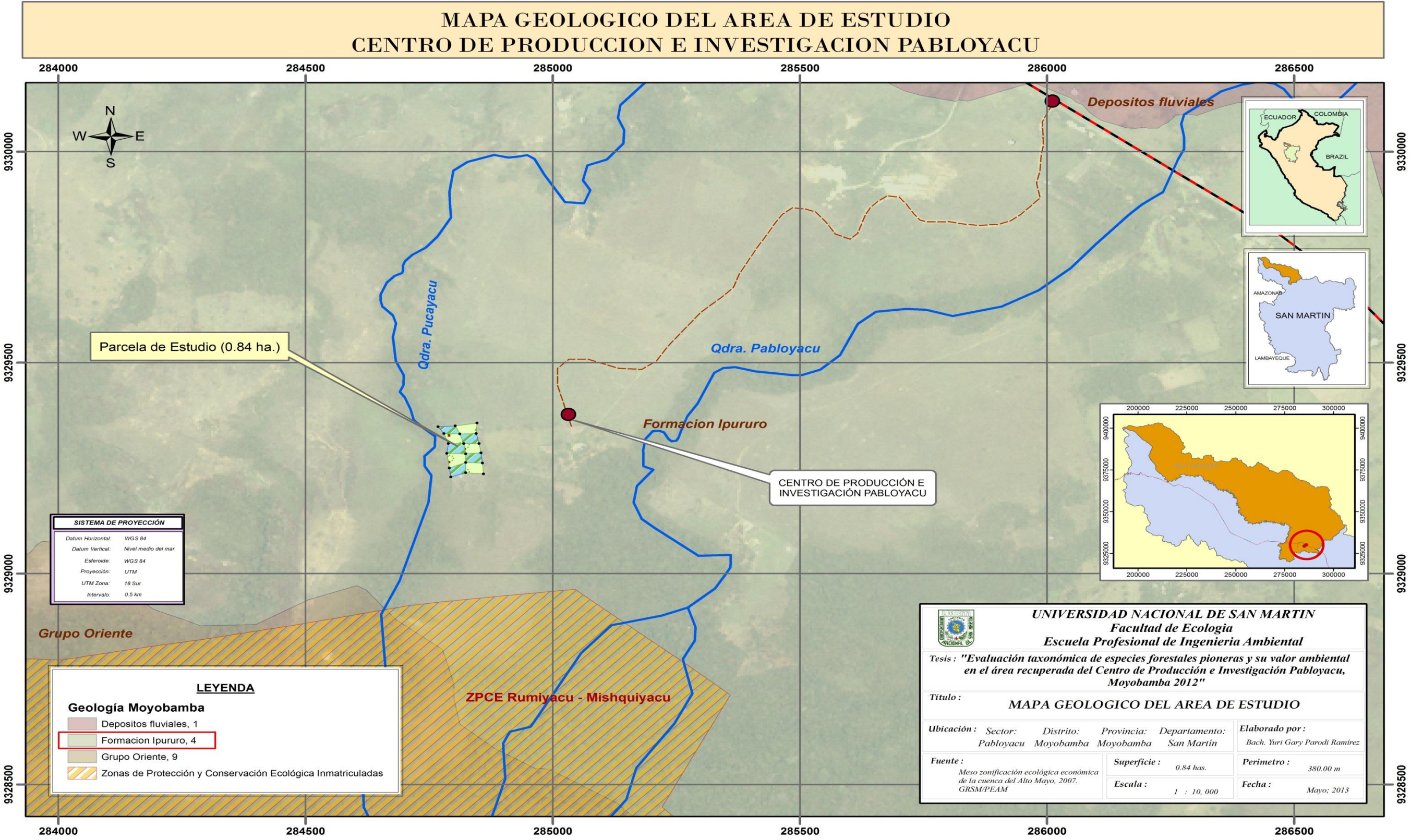


Anexo N° 05. Mapa de Valor Bioecológico del Área de Estudio



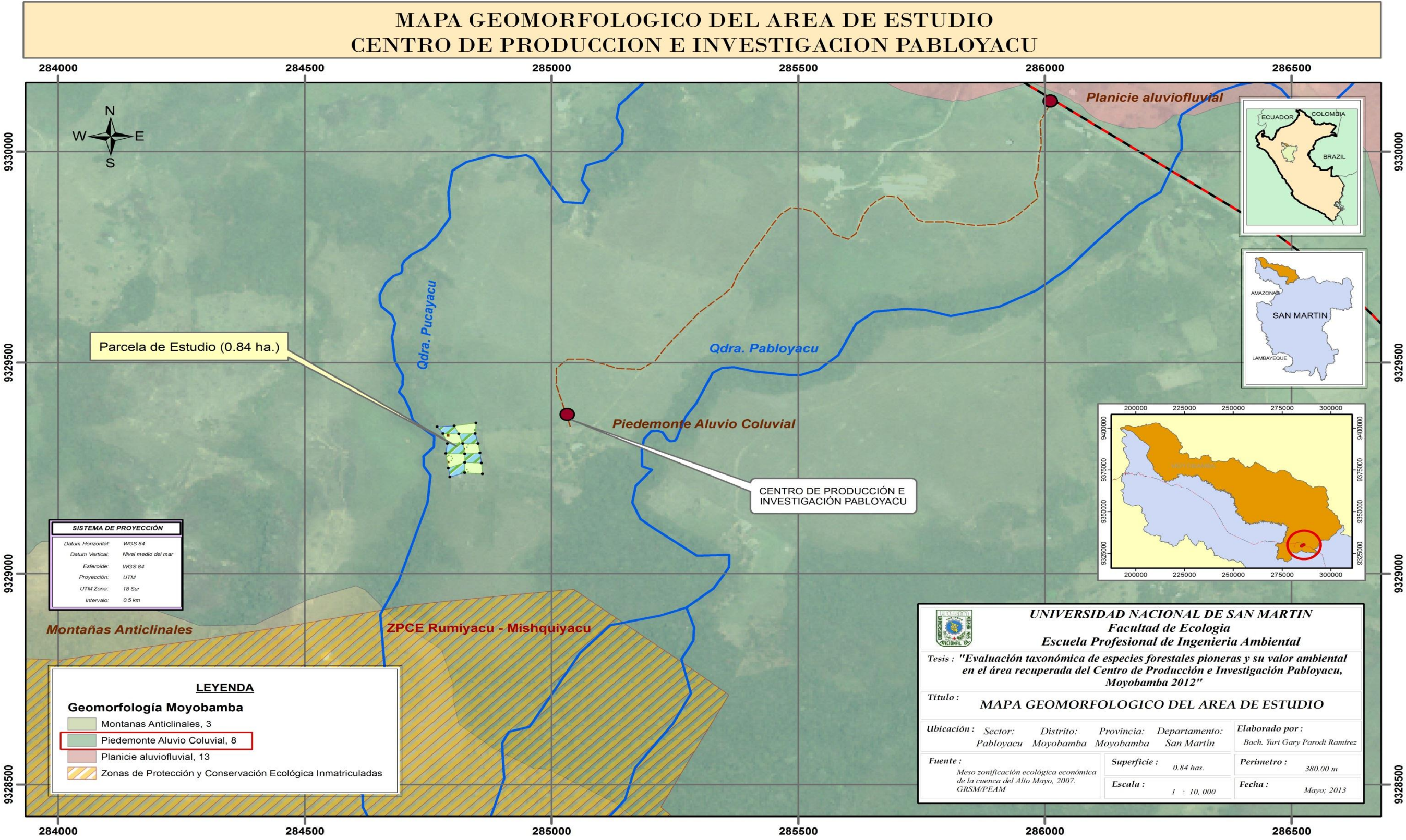


Anexo N° 06. Mapa Geológico del Área de Estudio



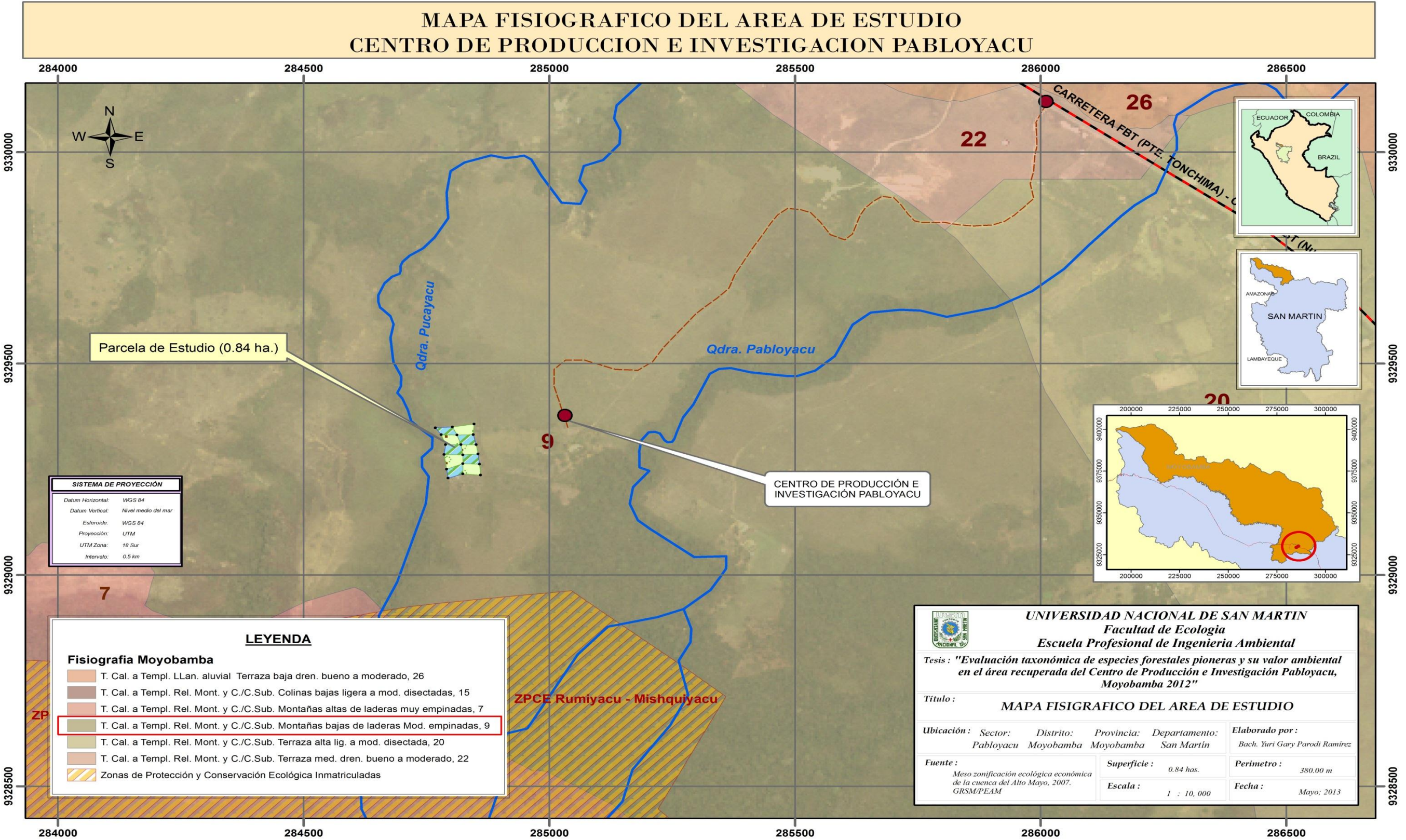


Anexo N° 07. Mapa Geomorfológico del Área de Estudio



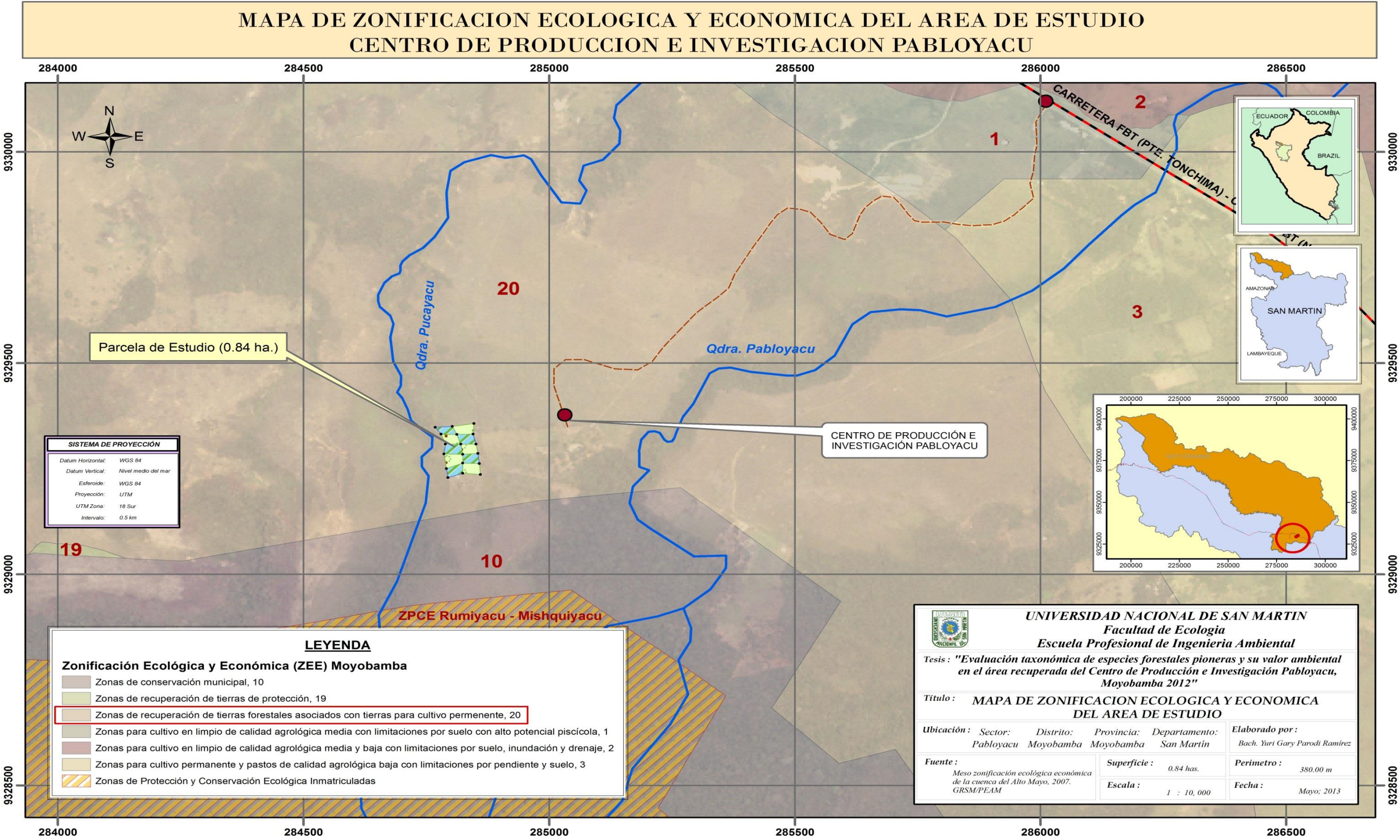


Anexo N° 08. Mapa Fisiográfico del Área de Estudio





Anexo N° 09. Mapa de Zonificación Ecológica Económica del Área de Estudio





## **Anexo N° 10. Panel Fotográfico.**

Foto N° 01 Delimitación de Transectos



Foto N° 02 Delimitación de Transectos



Foto N° 03 Reconocimiento y marcado de las especies



Foto N° 04 Reconocimiento y marcado de las especies



Foto N° 05 Reconocimiento y marcado de las especies





Foto N° 06 Reconocimiento y marcado de las especies



Foto N° 07 Toma de datos de las especies identificadas



Foto N° 08 Toma de datos de las especies identificadas



Foto N° 09 Toma de datos de las especies identificadas



Foto N° 09 Calicata N° 01 Parte baja



Foto N° 09 Calicata N° 02 Parte alta





Foto N° 10 Medición de los horizontes



Foto N° 1 Muestras tomadas



Anexo N° 11. Datos de la especies  
Datos correspondientes al transecto N° 01

N° DE PLANTA	CÓDIGO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DAP (cm)	Altura (m)	DAP (m)	AB	VOL TOT.	BIOMASA	CARBONO
1	I-001	Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i>	“Shaina”	8.50	7.50	0.085	0.00567	0.4463	0.0379	0.1562
2	I-002	Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i>	“Shaina”	6.50	6.50	0.065	0.00332	0.2958	0.0192	0.1035
3	I-003	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	“Cedro colorado”	1.00	1.40	0.010	0.00008	0.0098	0.0001	0.0034
4	I-004	Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i>	“Shaina”	3.00	2.50	0.030	0.00071	0.0525	0.0016	0.0184
5	I-005	Tiliaceae	<i>Triumfetta althaeoides</i>	“Caballusa”	1.00	1.50	0.010	0.00008	0.0105	0.0001	0.0037
6	I-006	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.50	0.010	0.00008	0.0105	0.0001	0.0037
7	I-007	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	15.00	3.50	0.150	0.01767	0.3675	0.0551	0.1286
8	I-008	Rubiaceae	<i>Sickingia williamsii</i>	“Pucaquiro” (Pucususacha)	1.50	2.00	0.015	0.00018	0.0210	0.0003	0.0074
9	I-009	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	6.00	3.50	0.060	0.00283	0.1470	0.0088	0.0515
10	I-010	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	7.00	2.50	0.070	0.00385	0.1225	0.0086	0.0429
11	I-011	Verbenaceae	<i>Aegiphyla sp</i>	“Ocuera” (Ocuera blanca)	6.00	2.50	0.060	0.00283	0.1050	0.0063	0.0368
12	I-012	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.40	0.010	0.00008	0.0098	0.0001	0.0034
13	I-013	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.50	0.010	0.00008	0.0105	0.0001	0.0037
14	I-014	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.20	0.010	0.00008	0.0084	0.0001	0.0029
15	I-015	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.00	0.010	0.00008	0.0070	0.0001	0.0025
16	I-016	Burseraceae	<i>Bursera sp.</i>	“Palo santo”	1.00	1.40	0.010	0.00008	0.0098	0.0001	0.0034
17	I-017	Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i>	“Shaina”	1.00	1.40	0.010	0.00008	0.0098	0.0001	0.0034
18	I-018	Rubiaceae	<i>Sickingia williamsii</i>	“Pucaquiro” (Pucususacha)	3.00	2.50	0.030	0.00071	0.0525	0.0016	0.0184
19	I-019	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	5.50	3.50	0.055	0.00238	0.1348	0.0074	0.0472
20	I-020	Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i>	“Shaina”	4.50	3.50	0.045	0.00159	0.1103	0.0050	0.0386
21	I-021	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	6.00	3.50	0.060	0.00283	0.1470	0.0088	0.0515
22	I-022	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	5.50	3.00	0.055	0.00238	0.1155	0.0064	0.0404
23	I-023	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	“Cedro colorado”	1.00	1.60	0.010	0.00008	0.0112	0.0001	0.0039
24	I-024	Burseraceae	<i>Bursera sp.</i>	“Palo santo”	1.00	1.50	0.010	0.00008	0.0105	0.0001	0.0037
25	I-025	Burseraceae	<i>Bursera sp.</i>	“Palo santo”	1.00	1.40	0.010	0.00008	0.0098	0.0001	0.0034
26	I-026	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.50	1.00	0.015	0.00018	0.0105	0.0002	0.0037
27	I-027	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	7.50	3.50	0.075	0.00442	0.1838	0.0138	0.0643
28	I-028	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	3.00	1.70	0.030	0.00071	0.0357	0.0011	0.0125
29	I-029	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	3.00	1.60	0.030	0.00071	0.0336	0.0010	0.0118
30	I-030	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	“Cedro colorado”	1.00	1.20	0.010	0.00008	0.0084	0.0001	0.0029
31	I-031	Fabaceae	<i>Macrolobium limbatum</i>	“Sacha shimbillo”	3.00	2.50	0.030	0.00071	0.0525	0.0016	0.0184
32	I-032	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.30	0.010	0.00008	0.0091	0.0001	0.0032
33	I-033	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.00	0.010	0.00008	0.0070	0.0001	0.0025
34	I-034	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.50	0.010	0.00008	0.0105	0.0001	0.0037
35	I-035	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.10	0.010	0.00008	0.0077	0.0001	0.0027
36	I-036	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	0.90	0.010	0.00008	0.0063	0.0001	0.0022
37	I-037	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.40	0.010	0.00008	0.0098	0.0001	0.0034
38	I-038	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.30	0.010	0.00008	0.0091	0.0001	0.0032
39	I-039	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	0.80	0.010	0.00008	0.0056	0.0001	0.0020
40	I-040	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	0.90	0.010	0.00008	0.0063	0.0001	0.0022

Datos correspondientes al transecto N° 02

N° DE PLANTA	CÓD.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DAP (cm)	Altura (m)	DAP (m)	AB	VOL TOT.	BIOMASA	CARBONO
1	II-001	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	5.00	2.50	0.050	0.00196	0.08750	0.00440	0.03060
2	II-002	Rubiaceae	<i>Genipa americana L.</i>	“Jagua”	1.50	1.50	0.015	0.00018	0.01580	0.00020	0.00550
3	II-003	Fabaceae	<i>Macrolobium limbatum</i>	“Sacha shimbillo”	2.00	2.00	0.020	0.00031	0.02800	0.00060	0.00980
4	II-004	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.40	0.010	0.00008	0.00980	0.00010	0.00340
5	II-005	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	15.00	3.00	0.150	0.01767	0.31500	0.04730	0.11030
6	II-006	Guttiferae - Clusiaceae	<i>Mammea americana</i>	“Mamey”	1.00	1.60	0.010	0.00008	0.01120	0.00010	0.00390
7	II-007	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	“Cedro colorado”	1.00	1.40	0.010	0.00008	0.00980	0.00010	0.00340
8	II-008	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	10.00	2.50	0.100	0.00785	0.17500	0.01750	0.06130
9	II-009	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	8.00	2.00	0.080	0.00503	0.11200	0.00900	0.03920
10	II-010	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	8.00	3.00	0.080	0.00503	0.16800	0.01340	0.05880
11	II-011	Bignoniaceae	<i>Mansoa alliacea</i>	“Ajo sachá”	1.50	1.70	0.015	0.00018	0.01790	0.00030	0.00620
12	II-012	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	5.00	2.00	0.050	0.00196	0.07000	0.00350	0.02450
13	II-013	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.50	0.010	0.00008	0.01050	0.00010	0.00370
14	II-014	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	11.50	5.00	0.115	0.01039	0.40250	0.04630	0.14090
15	II-015	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	7.00	4.00	0.070	0.00385	0.19600	0.01370	0.06860
16	II-016	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	“Huamansamana”	1.00	7.00	0.010	0.00008	0.04900	0.00050	0.01720
17	II-017	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	“Huamansamana”	2.00	2.50	0.020	0.00031	0.03500	0.00070	0.01230
18	II-018	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	2.00	2.50	0.020	0.00031	0.03500	0.00070	0.01230
19	II-019	Monimiaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	“Picho huayo” (Asna huayo)	1.00	1.50	0.010	0.00008	0.01050	0.00010	0.00370
20	II-020	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	11.00	5.00	0.110	0.00950	0.38500	0.04240	0.13480
21	II-021	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	5.00	2.00	0.050	0.00196	0.07000	0.00350	0.02450
22	II-022	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp</i>	“Cetico”	7.50	6.50	0.075	0.00442	0.34130	0.02560	0.11940
23	II-023	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.50	0.010	0.00008	0.01050	0.00010	0.00370
24	II-024	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.40	0.010	0.00008	0.00980	0.00010	0.00340
25	II-025	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.00	0.010	0.00008	0.00700	0.00010	0.00250
26	II-026	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.40	0.010	0.00008	0.00980	0.00010	0.00340
27	II-027	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.30	0.010	0.00008	0.00910	0.00010	0.00320
28	II-028	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.20	0.010	0.00008	0.00840	0.00010	0.00290
29	II-029	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.50	0.010	0.00008	0.01050	0.00010	0.00370
30	II-030	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.50	0.010	0.00008	0.01050	0.00010	0.00370
31	II-031	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.40	0.010	0.00008	0.00980	0.00010	0.00340
32	II-032	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.20	0.010	0.00008	0.00840	0.00010	0.00290
33	II-033	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.00	0.010	0.00008	0.00700	0.00010	0.00250
34	II-034	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.30	0.010	0.00008	0.00910	0.00010	0.00320
35	II-035	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.40	0.010	0.00008	0.00980	0.00010	0.00340
36	II-036	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.20	0.010	0.00008	0.00840	0.00010	0.00290
37	II-037	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	0.90	0.010	0.00008	0.00630	0.00010	0.00220
38	II-038	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.30	0.010	0.00008	0.00910	0.00010	0.00320
39	II-039	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.50	0.010	0.00008	0.01050	0.00010	0.00370
40	II-040	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	8.00	4.00	0.080	0.00503	0.22400	0.01790	0.07840
41	II-041	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	4.00	3.50	0.040	0.00126	0.09800	0.00390	0.03430
42	II-042	Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i>	“Shaina”	3.50	3.50	0.035	0.00096	0.08580	0.00300	0.03000
43	II-043	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.20	0.010	0.00008	0.00840	0.00010	0.00290
44	II-044	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.30	0.010	0.00008	0.00910	0.00010	0.00320
45	II-045	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	0.90	0.010	0.00008	0.00630	0.00010	0.00220
46	II-046	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.00	0.010	0.00008	0.00700	0.00010	0.00250
47	II-047	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.00	1.50	0.010	0.00008	0.01050	0.00010	0.00370
48	II-048	Fabaceae	<i>Sclerolobium sp.</i>	“Ucshaquiro”	35.00	10.00	0.350	0.09621	2.45000	0.85750	0.85750
49	II-049	Fabaceae	<i>Sclerolobium sp.</i>	“Ucshaquiro”	1.00	1.20	0.010	0.00008	0.00840	0.00010	0.00290

Datos correspondientes al transecto N° 03

N° DE PLANTA	CÓDIGO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DAP (cm)	Altura (m)	DAP (m)	AB	VOL TOT.	BIOMASA	CARBONO
1	III-001	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp</i>	“Cetico”	5.5	6.5	0.055	0.00238	0.25030	0.01380	0.08760
2	III-002	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp</i>	“Cetico”	6.0	5.0	0.060	0.00283	0.21000	0.01260	0.07350
3	III-003	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	“Guaba”	1.0	1.5	0.010	0.00008	0.01050	0.00010	0.00370
4	III-004	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.5	1.4	0.015	0.00018	0.01470	0.00020	0.00510
5	III-005	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.0	1.0	0.010	0.00008	0.00700	0.00010	0.00250
6	III-006	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	3.0	1.7	0.030	0.00071	0.03570	0.00110	0.01250
7	III-007	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	10.0	3.5	0.100	0.00785	0.24500	0.02450	0.08580
8	III-008	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	11.0	4.5	0.110	0.00950	0.34650	0.03810	0.12130
9	III-009	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	“Cedro colorado”	1.0	1.4	0.010	0.00008	0.00980	0.00010	0.00340
10	III-010	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.0	1.2	0.010	0.00008	0.00840	0.00010	0.00290
11	III-011	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.0	1.0	0.010	0.00008	0.00700	0.00010	0.00250
12	III-012	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.0	1.0	0.010	0.00008	0.00700	0.00010	0.00250
13	III-013	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	15.0	6.0	0.150	0.01767	0.63000	0.09450	0.22050
14	III-014	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	8.5	4.0	0.085	0.00567	0.23800	0.02020	0.08330
15	III-015	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	16.0	5.5	0.160	0.02011	0.61600	0.09860	0.21560
16	III-016	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	15.0	5.0	0.150	0.01767	0.52500	0.07880	0.18380
17	III-017	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	10.0	4.5	0.100	0.00785	0.31500	0.03150	0.11030
18	III-018	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	5.0	2.5	0.050	0.00196	0.08750	0.00440	0.03060
19	III-019	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp</i>	“Cetico”	9.0	4.5	0.090	0.00636	0.28350	0.02550	0.09920
20	III-020	Bignoniaceae	<i>Mansoa alliacea</i>	“Ajo Sacha”	1.0	1.5	0.010	0.00008	0.01050	0.00010	0.00370
21	III-021	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.0	1.2	0.010	0.00008	0.00840	0.00010	0.00290
22	III-022	Arecaceae	<i>Artocarpus altilis</i>	“Pan de árbol”	2.0	2.3	0.020	0.00031	0.03220	0.00060	0.01130
23	III-023	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	“Cedro colorado”	3.0	1.6	0.030	0.00071	0.03360	0.00100	0.01180
24	III-024	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	13.0	4.0	0.130	0.01327	0.36400	0.04730	0.12740
25	III-025	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp</i>	“Cetico”	8.0	5.0	0.080	0.00503	0.28000	0.02240	0.09800

Datos correspondientes al transecto N° 04

N° DE PLANTA	CÓDIGO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DAP (cm)	Altura (m)	DAP (m)	AB	VOL TOT.	BIOMASA	CARBONO
1	IV-001	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp</i>	“Cetico”	7.0	4.5	0.070	0.00385	0.22050	0.01540	0.07720
2	IV-002	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp</i>	“Cetico”	6.5	5.5	0.065	0.00332	0.25030	0.01630	0.08760
3	IV-003	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp</i>	“Cetico”	5.0	4.5	0.050	0.00196	0.15750	0.00790	0.05510
4	IV-004	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	“Cedro colorado”	2.0	1.5	0.020	0.00031	0.02100	0.00040	0.00740
5	IV-005	Verbenaceae	<i>Aegiphyla sp.</i>	“Ocuera” (Ocuera blanca)	4.0	2.0	0.040	0.00126	0.05600	0.00220	0.01960
6	IV-006	Rubiaceae	<i>Genipa americana L.</i>	“Jagua”	1.5	1.5	0.015	0.00018	0.01580	0.00020	0.00550
7	IV-007	Bignoniaceae	<i>Mansoa alliacea</i>	“Ajo sachá”	2.0	3.2	0.020	0.00031	0.04480	0.00090	0.01570
8	IV-008	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp</i>	“Cetico”	4.0	3.5	0.040	0.00126	0.09800	0.00390	0.03430
9	IV-009	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp</i>	“Cetico”	9.0	8.0	0.090	0.00636	0.50400	0.04540	0.17640
10	IV-010	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp</i>	“Cetico”	4.0	4.5	0.040	0.00126	0.12600	0.00500	0.04410
11	IV-011	Asteraceae	<i>Pollalesta discolor</i>	“Yanavara” (Ocuera negra)	1.5	1.8	0.015	0.00018	0.01890	0.00030	0.00660
12	IV-012	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	“Cedro colorado”	3.0	2.2	0.030	0.00071	0.04620	0.00140	0.01620
13	IV-013	Fabaceae	<i>Macrolobium limbatum</i>	“Sacha shimbillo”	7.5	6.0	0.075	0.00442	0.31500	0.02360	0.11030
14	IV-014	Fabaceae	<i>Macrolobium limbatum</i>	“Sacha shimbillo”	6.5	6.0	0.065	0.00332	0.27300	0.01770	0.09560
15	IV-015	Fabaceae	<i>Macrolobium limbatum</i>	“Sacha shimbillo”	6.5	5.5	0.065	0.00332	0.25030	0.01630	0.08760
16	IV-016	Fabaceae	<i>Macrolobium limbatum</i>	“Sacha shimbillo”	7.5	6.0	0.075	0.00442	0.31500	0.02360	0.11030
17	IV-017	Malpighiaceae	<i>Byrsonima coriacea</i>	“Indano”	3.5	3.5	0.035	0.00096	0.08580	0.00300	0.03000
18	IV-018	Malpighiaceae	<i>Byrsonima coriacea</i>	“Indano”	3.5	1.3	0.035	0.00096	0.03190	0.00110	0.01110
19	IV-019	Malpighiaceae	<i>Byrsonima coriacea</i>	“Indano”	6.0	3.0	0.060	0.00283	0.12600	0.00760	0.04410
20	IV-020	Malpighiaceae	<i>Byrsonima coriacea</i>	“Indano”	4.0	2.5	0.040	0.00126	0.07000	0.00280	0.02450
21	IV-021	Araliaceae	<i>Didimopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	1.0	1.5	0.010	0.00008	0.01050	0.00010	0.00370
22	IV-022	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp</i>	“Cetico”	7.5	6.5	0.075	0.00442	0.34130	0.02560	0.11940
23	IV-023	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	7.5	4.5	0.075	0.00442	0.23630	0.01770	0.08270
24	IV-024	Anacardiaceae	<i>Schinopsis peruviana</i>	“Bolaquiro” (Cocobolo)	2.5	3.5	0.025	0.00049	0.06130	0.00150	0.02140
25	IV-025	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	6.5	4.0	0.065	0.00332	0.18200	0.01180	0.06370
26	IV-026	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	7.0	4.0	0.070	0.00385	0.19600	0.01370	0.06860
27	IV-027	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	7.0	4.5	0.070	0.00385	0.22050	0.01540	0.07720
28	IV-028	Anacardiaceae	<i>Schinopsis peruviana</i>	“Bolaquiro” (Cocobolo)	4.3	6.5	0.043	0.00145	0.19570	0.00840	0.06850
29	IV-029	Anacardiaceae	<i>Schinopsis peruviana</i>	“Bolaquiro” (Cocobolo)	4.0	10.0	0.040	0.00126	0.28000	0.01120	0.09800
30	IV-030	Anacardiaceae	<i>Schinopsis peruviana</i>	“Bolaquiro” (Cocobolo)	1.0	2.5	0.010	0.00008	0.01750	0.00020	0.00610
31	IV-031	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp</i>	“Cetico”	4.5	5.0	0.045	0.00159	0.15750	0.00710	0.05510
32	IV-032	Fabaceae	<i>Macrolobium limbatum</i>	“Sacha shimbillo”	5.0	4.0	0.050	0.00196	0.14000	0.00700	0.04900
33	IV-033	Fabaceae	<i>Macrolobium limbatum</i>	“Sacha shimbillo”	2.5	3.3	0.025	0.00049	0.05780	0.00140	0.02020
34	IV-034	Fabaceae	<i>Macrolobium limbatum</i>	“Sacha shimbillo”	5.0	4.0	0.050	0.00196	0.14000	0.00700	0.04900
35	IV-035	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	8.5	4.5	0.085	0.00567	0.26780	0.02280	0.09370
36	IV-036	Fabaceae	<i>Macrolobium limbatum</i>	“Sacha shimbillo”	5.0	4.0	0.050	0.00196	0.14000	0.00700	0.04900
37	IV-037	Fabaceae	<i>Macrolobium limbatum</i>	“Sacha shimbillo”	4.0	3.8	0.040	0.00126	0.10640	0.00430	0.03720
38	IV-038	Fabaceae	<i>Macrolobium limbatum</i>	“Sacha shimbillo”	5.0	3.8	0.050	0.00196	0.13300	0.00670	0.04660
39	IV-039	Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	“Machete vaina”	10.0	5.5	0.100	0.00785	0.38500	0.03850	0.13480

Datos correspondientes al transecto N° 05

N° DE PLANTA	CÓDIGO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DAP (cm)	Altura (m)	DAP (m)	AB	VOL TOT.	BIOMASA	CARBONO
1	V-009	Sapotaceae	<i>Pouteria sp</i>	“Caimitillo”	1.0	1.5	0.010	0.00008	0.01050	0.00010	0.00370
2	V-011	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	“Cedro Colorado”	4.0	2.0	0.040	0.00126	0.05600	0.00220	0.01960
3	V-001	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp</i>	“Cetico”	6.0	5.0	0.060	0.00283	0.21000	0.01260	0.07350
4	V-004	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp</i>	“Cetico”	3.0	1.5	0.030	0.00071	0.03150	0.00090	0.01100
5	V-005	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp</i>	“Cetico”	10.0	6.5	0.100	0.00785	0.45500	0.04550	0.15930
6	V-006	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp</i>	“Cetico”	6.0	3.5	0.060	0.00283	0.14700	0.00880	0.05150
7	V-016	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp</i>	“Cetico”	17.0	8.0	0.170	0.02270	0.95200	0.16180	0.33320
8	V-002	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	“Huamansamana”	1.8	3.0	0.018	0.00025	0.03780	0.00070	0.01320
9	V-007	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	“Huamansamana”	2.5	2.0	0.025	0.00049	0.03500	0.00090	0.01230
10	V-008	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	“Huamansamana”	1.5	1.5	0.015	0.00018	0.01580	0.00020	0.00550
11	V-010	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	“Huamansamana”	1.5	1.5	0.015	0.00018	0.01580	0.00020	0.00550
12	V-014	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	“Huamansamana”	3.0	2.5	0.030	0.00071	0.05250	0.00160	0.01840
13	V-015	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	“Huamansamana”	1.0	1.7	0.010	0.00008	0.01190	0.00010	0.00420
14	V-017	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	“Huamansamana”	1.0	1.6	0.010	0.00008	0.01120	0.00010	0.00390
15	V-003	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	5.0	4.0	0.050	0.00196	0.14000	0.00700	0.04900
16	V-013	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	“Huarmi huarmi”	5.0	3.0	0.050	0.00196	0.10500	0.00530	0.03680
17	V-012	Rubiaceae	<i>Genipa americana L.</i>	“Jagua”	2.0	2.0	0.020	0.00031	0.02800	0.00060	0.00980

## Anexo N° 12. Formula floral utilizada para el diagrama floral

Una forma de expresar, en forma breve, los caracteres de una flor es por medio de iniciales y signos convencionales que designan los distintos órganos, como así también la sexualidad y simetría.

### Disposición:



Cíclica, las piezas florales están dispuestas en verticilos.



Helicoidal o espiralada, las piezas florales están dispuestas en forma espiralada sobre el receptáculo.

### Simetría



- actinomorfa: flores con dos o más planos de simetría.



- cigomorfa: flores con un solo plano de simetría.



- asimétrica: flores que no presentan planos de simetría.

### Sexualidad de la flor



masculina o estaminada



femenina o pistilada



hermafrodita

### Partes de la flor:

<b>K</b>	cáliz	<b>Pc</b>	perigonio corolino	<b>Pk</b>	perigonio calicino
<b>C</b>	corola	<b>A</b>	androceo	<b>G</b>	gineceo
<b><u>G</u></b>	ovario súpero	<b>G</b>	ovario semiínfero	<b>G</b>	ovario ínfero

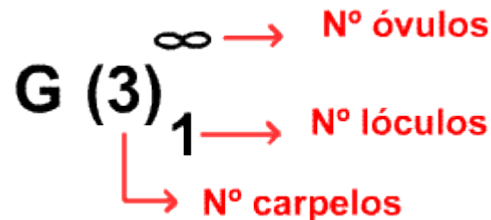
El número de piezas de cada verticilo se indica con una cifra; cuando el número de los miembros es muy grande se emplea el signo  $\infty$ .

Si hay dos verticilos de igual naturaleza, las cifras se unen con el signo +.

La concrecencia de las piezas florales se indica por medio de paréntesis ( ).

Si las piezas de distintos verticilos están soldadas entre sí, se encierran las iniciales correspondientes y las cifras entre corchetes [ ].

La cantidad de lóculos del ovario se indica como subíndice del número de carpelos; el número de óvulos por lóculo se indica como exponente:



### Diagrama floral.

Es una representación gráfica de la disposición de las piezas florales y de la ordenación de los distintos verticilos, en corte transversal de flor.

Cada verticilo se representa con una circunferencia concéntrica alrededor del gineceo, indicado por un corte a la altura del ovario. Los estambres se marcan con cortes transversales de antera, y los verticilos de protección con cortes transversales de pétalos y sépalos.

Generalmente las piezas de un verticilo alternan con las piezas del verticilo anterior. Los estambres pueden estar opuestos o alternos con respecto a los pétalos.

La soldadura entre las piezas de cada verticilo o de verticilos opuestos, se indica con líneas de puntos. Las cifras deben estar a la misma altura que las letras, sólo el número de lóculos y el número de óvulos van como subíndice y superíndice.



## Anexo N° 13. Análisis de suelos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

### ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN - SUELOS

SOLICITANTE: YURI GARY PARODI RAMÍREZ

PROVINCIA: MOYOBAMBA

CENTRO DE PRODUCCIÓN E INVESTIGACIÓN "PABLOYACU"

FECHA DE MUESTREO: 02/11/2013

FECHA DE REPORTE: 12/11/2013

MUESTRA N° 1/CALICATA N°1

PARTE BAJA DE PARCELA

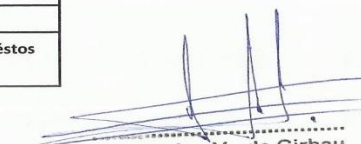
HORIZONTE "A" 0 - 20 cm



N° M	Análisis Físico				pH	C.E. (μS)	% M.O.	Elementos Disponibles			CIC	Análisis Químico meq/100g					
	Textura			Clase Textural				% N	P (ppm)	K (ppm)		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Al	Al+H
	% Are	% Arc	% Lim														
1	68.6	8.2	23.2	Franco Arenoso	4.75	135.6	2.6	0.130	13	67.84	6.38	0.96	0.46	0.2300	0.174	4.00	4.56

pH	C.E. (μS)	% M.O.	% N	P (ppm)	K (ppm)	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	Al	Al + H	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )
4.75	135.6	2.6	0.130	13	67.84	0.96	0.46	0.2300	4.00	4.560	
Muy fuertemente ácido	No hay problema de sales	Medio	Normal	Medio	Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy alto	Muy alto	1.59

DETERMINACIONES	METODOLOGÍAS
TEXTURA :	MÉTODO DEL HIDRÓMETRO BOUYOUCOS
pH :	POTENCIÓMETRO SUSPENSIÓN SUELO - AGUA 1 : 2.5
FÓSFORO :	OLSEN MODIFICADO EXTRACCIÓN NaHCO <sub>3</sub> 0.5M; pH 8.5 FOTÓMETRO
POTASIO, CALCIO, MAGNESIO Y SO	EXTRACCIÓN CON Acetato de Amonio 1N ABSORCIÓN ATÓMICA
MATERIA ORGÁNICA :	WALKLEY Y BLACK
NOTA: El Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliare de la Facultad de Ciencias Agrarias no es responsable de la toma de muestras en éstos análisis.	

  
Ing. Carlos Verde Girbau  
Lab. de Análisis de Suelos y Aguas  
UNSM - TARAPOTO  
Facultad de Ciencias Agrarias

Jr. Amarca Cdra 3 - Morales, Telf. 042521402; Cel. 942043298; RPM # 510264

## ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN - SUELOS

SOLICITANTE: YURI GARY PARODI RAMÍREZ  
 PROVINCIA: MOYOBAMBA  
 CENTRO DE PRODUCCIÓN E INVESTIGACIÓN "PABLOYACU"  
 FECHA DE MUESTREO: 02/11/2013  
 FECHA DE REPORTE: 12/11/2013

MUESTRA Nº 1/CALICATA Nº1  
 PARTE BAJA DE PARCELA  
 HORIZONTE "A" 20 - 40 cm



N° M	Análisis Físico				pH	C.E. (μS)	% M.O.	Elementos Disponibles			CIC	Análisis Químico meq/100g					
	Textura			Clase Textural				% N	P (ppm)	K (ppm)		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Al	Al+H
	% Are	% Arc	% Lim														
2	58.2	16.2	25.6	Franco Arenoso	4.18	100	1	0.050	7	27.85	5.27	0.21	0.06	0.1700	0.071	4.23	4.76

pH	C.E. (μS)	% M.O.	% N	P (ppm)	K (ppm)	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	Al	Al + H	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )
4.18	100	1	0.050	7	27.85	0.21	0.06	0.1700	4.23	4.760	
Extremadamente ácido	No hay problema de sales	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy alto	Muy alto	1.47

DETERMINACIONES	METODOLOGÍAS
TEXTURA :	MÉTODO DEL HIDRÓMETRO BOUYOUKOS
pH :	POTENCIÓMETRO SUSPENSIÓN SUELO - AGUA 1 : 2.5
FÓSFORO :	OLSEN MODIFICADO EXTRACCIÓN NaHCO <sub>3</sub> 0.5M; pH 8.5 FOTÓMETRO
POTASIO, CALCIO, MAGNESIO Y SO	EXTRACCIÓN CON Acetato de Amonio 1N ABSORCIÓN ATÓMICA
MATERIA ORGÁNICA :	WALKLEY Y BLACK
NOTA: El Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliare de la Facultad de Ciencias Agrarias no es responsable de la toma de muestras en éstos análisis.	

Ing. Carlos Verde Girbau  
 Lab. de Análisis de Suelos y Aguas  
 UNSM - TARAPOTO  
 Facultad de Ciencias Agrarias

## ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN - SUELOS

SOLICITANTE: YURI GARY PARODI RAMÍREZ

PROVINCIA: MOYOBAMBA

CENTRO DE PRODUCCIÓN E INVESTIGACIÓN "PABLOYACU"

FECHA DE MUESTREO: 02/11/2013

FECHA DE REPORTE: 12/11/2013

MUESTRA N° 1/CALICATA N°2

PARTE ALTA DE PARCELA

HORIZONTE "A" 0 - 20 cm



N° M	Análisis Físico				pH	C.E. (μS)	% M.O.	Elementos Disponibles			CIC	Análisis Químico meq/100g					
	Textura			Clase Textural				% N	P (ppm)	K (ppm)		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Al	Al+H
	% Are	% Arc	% Lim														
3	72.2	15.2	12.6	Franco Arenoso	4.08	59.9	1.57	0.079	8	36.42	6.05	0.52	0.21	0.1100	0.093	4.98	5.12

pH	C.E. (μS)	% M.O.	% N	P (ppm)	K (ppm)	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	Al	Al + H	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )
4.08	59.9	1.57	0.079	8	36.42	0.52	0.21	0.1100	4.98	5.120	
Extremadamente ácido	No hay problema de sales	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy alto	Muy alto	1.51

DETERMINACIONES	METODOLOGÍAS
TEXTURA :	MÉTODO DEL HIDRÓMETRO BOUYOUCOS
pH :	POTENCIÓMETRO SUSPENSIÓN SUELO - AGUA 1 : 2.5
FÓSFORO :	OLSEN MODIFICADO EXTRACCIÓN NaHCO <sub>3</sub> 0.5M; pH 8.5 FOTÓMETRO
POTASIO, CALCIO, MAGNESIO Y SO	EXTRACCIÓN CON Acetato de Amonio 1N ABSORCIÓN ATÓMICA
MATERIA ORGÁNICA :	WALKLEY Y BLACK
NOTA: El Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliare de la Facultad de Ciencias Agrarias no es responsable de la toma de muestras en éstos análisis.	

Ing. Carlos Verde Girbau  
Lab. de Análisis de Suelos y Aguas  
UNSM - TARAPOTO  
Facultad de Ciencias Agrarias



## ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN - SUELOS

SOLICITANTE: YURI GARY PARODI RAMÍREZ  
 PROVINCIA: MOYOBAMBA  
 CENTRO DE PRODUCCIÓN E INVESTIGACIÓN "PABLOYACU"  
 FECHA DE MUESTREO: 02/11/2013  
 FECHA DE REPORTE: 12/11/2013


MUESTRA N° 1/CALICATA N°2  
 PARTE BAJA DE PARCELA  
 HORIZONTE "A" 20 - 40 cm



N° M	Análisis Físico				pH	C.E. (µS)	% M.O.	Elementos Disponibles			CIC	Análisis Químico meq/100g					
	Textura			Clase Textural				% N	P (ppm)	K (ppm)		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Al	Al+H
	% Are	% Arc	% Lim														
4	61.8	19.2	19	Franco Arenoso	3.72	104.2	0.63	0.032	6	25.4	6.39	0.14	0.07	0.1300	0.065	5.69	5.98

pH	C.E. (μS)	% M.O.	% N	P (ppm)	K (ppm)	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	Al	Al + H	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )
3.72	104.2	0.63	0.032	6	25.4	0.14	0.07	0.1300	5.69	5.980	
Extremadamente ácido	No hay problema de sales	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy alto	Muy alto	1.46

DETERMINACIONES	METODOLOGÍAS
TEXTURA :	MÉTODO DEL HIDRÓMETRO BOUYOUCOS
pH :	POTENCIÓMETRO SUSPENSIÓN SUELO - AGUA 1 : 2.5
FÓSFORO :	OLSEN MODIFICADO EXTRACCIÓN NaHCO <sub>3</sub> 0.5M; pH 8.5 FOTÓMETRO
POTASIO, CALCIO, MAGNESIO Y SO	EXTRACCIÓN CON Acetato de Amonio 1N ABSORCIÓN ATÓMICA
MATERIA ORGÁNICA :	WALKLEY Y BLACK
NOTA: El Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliare de la Facultad de Ciencias Agrarias no es responsable de la toma de muestras en éstos análisis.	

  
 Ing. Carlos Verde Girbau  
 Lab. de Analisis de Suelos y Aguas  
 UNSM - TARAPOTO  
 Facultad de Ciencias Agrarias

## Anexo N° 14. Información Meteorológica Periodos 1959 – 1987 y 1996 – 2002 Estación Meteorológica Proyecto Especial Alto Mayo

### PROYECTO ESPECIAL ALTO MAYO INFORMACIÓN METEOROLÓGICA PERIODO 1996 - 2002

Estación: Moyobamba  
Nro.: 114378  
Categoría: CO

Zona Geográfica: 18  
Coord. Este : 0282157  
Coord. Norte : 9331441

Depto : San Martín  
Provincia : Moyobamba  
Distrito: Moyobamba

#### Precipitación Total Mensual mm

Meses Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total	Promedio	D. Std
1996		193.8	134.8	114.5	58.3	42.8	11.5	99.7	70.8	197.5	141.9	187.1	1252.7	113.9	63.8
1997	84.4	280.9	86.9	102.6	100.8	47.3	30.4	72.8	126.4	86.5	151.3	159.2	1329.5	110.8	65.5
1998	136.7	83.4	110.9	133.9	166.0	42.1	47.9	48.5	76.3	182.5	57.2	92.8	1178.2	98.2	47.8
1999	195.4	254.8	171.9	81.9	176.9	85.2	55.9	73.9	44.3	189.8	166.1	107.7	1603.8	133.7	67.0
2000	154.3	185.4	151.8	161.9	58.0	40.8	65.7	95.6	134.2	111.3	44.1	234.4	1437.5	119.8	61.1
2001	79.5	156.3	266.5	164.2	114.3	52.3	56.0	112.6	120.4	232.6	78.3	184.1	1617.1	134.8	68.1
2002	106.0	138.9	167.5	181.4	87.3	29.7	123.6	24.3	24.8	60.4	135.7	107.1	1186.7	98.9	-
Total	756.3	1293.5	1090.3	940.4	761.6	340.2	391.0	527.4	597.2	1060.6	774.6	1072.4	9605.5	-	-
Prom.	126.1	184.8	155.8	134.3	108.8	48.6	55.9	75.3	85.3	151.5	110.7	153.2	-	115.9	-
D. Std	44.8	67.6	57.5	36.6	47.6	17.6	35.0	30.9	42.7	64.9	49.4	52.6	-	14.4	-
Max	195.4	280.9	266.5	181.4	176.9	85.2	123.6	112.6	134.2	232.6	166.1	234.4	-	280.9	-
Min	79.5	83.4	86.9	81.9	58.0	29.7	11.5	24.3	24.8	60.4	44.1	92.8	-	11.5	-



**PROYECTO ESPECIAL ALTO MAYO**  
**INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**  
**PERIODO 1959 - 1987**

Estación: Moyobamba  
 Nro.:  
 Categoría:

Latitud : 06° 01'  
 Longitud : 76° 59'  
 Altura : 860 m.s.n.m

Depto : San Martín  
 Provincia : Moyobamba  
 Distrito: Moyobamba

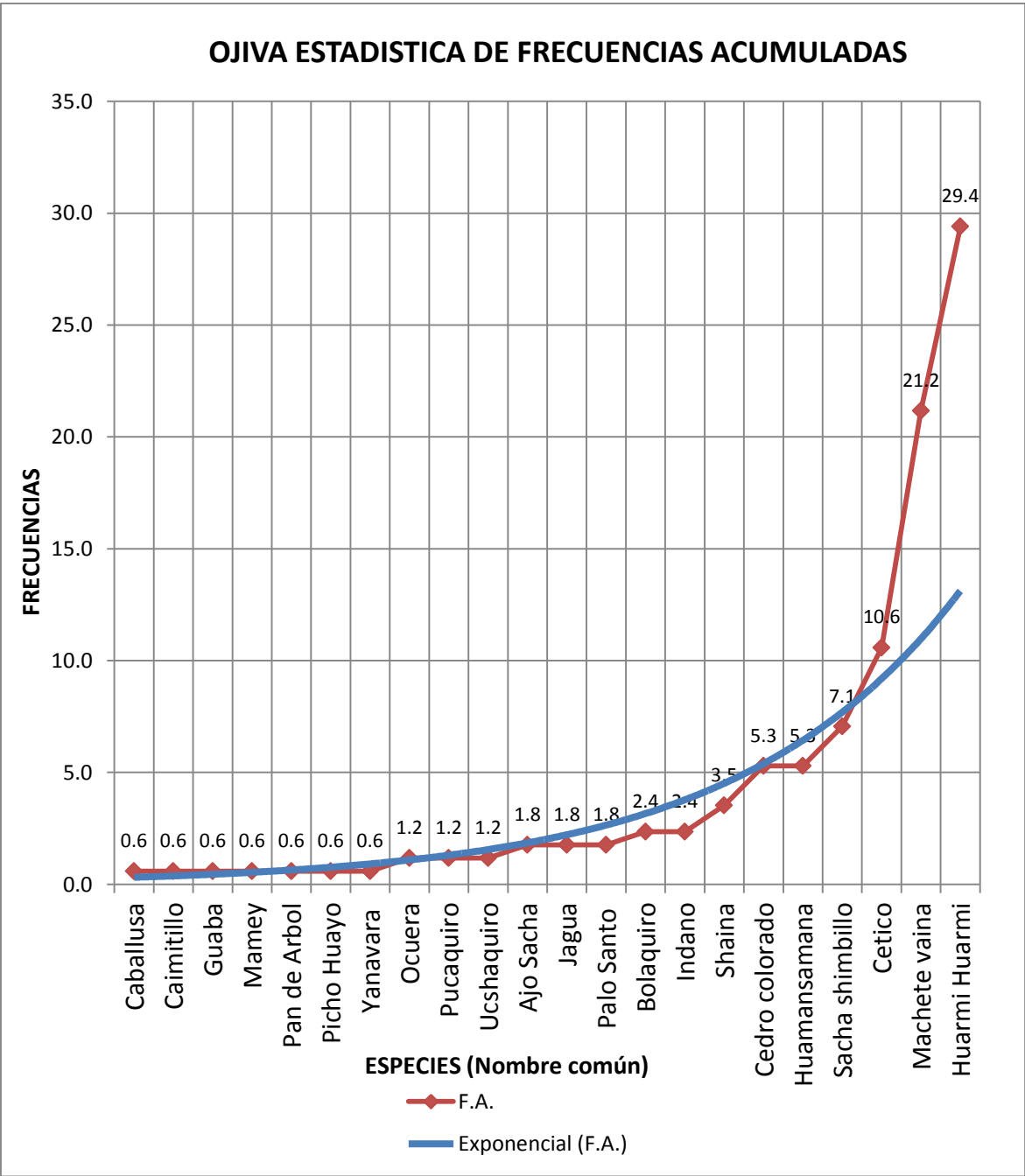
**Precipitación Total Mensual mm**

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Total	Promedio	D. Std
1959		206.0	137.0	185.0	54.0	102.0	50.0	44.0	61.0	25.0	79.9	217.5	1161.4	105.6	69.7
1960	110.0	126.5		174.0	93.5	77.0	13.0	75.0	107.0	251.0	101.0	84.0	1212.0	110.2	60.8
1961	57.0	68.0	207.0	102.0	71.0	37.0	24.0	12.5	118.5	63.5	115.0	82.0	957.5	79.8	52.1
1962	162.0	158.8	128.6	178.8	83.8	9.0	31.0	38.0	135.4	144.6	135.7	106.8	1312.5	109.4	56.4
1963	158.0	230.0	162.0	142.0	44.0	15.0	66.0	37.0	68.0	183.0	161.0	101.0	1367.0	113.9	67.9
1964	115.0	135.0	142.0	168.0	105.0	61.0	85.0	189.0	230.0	188.0	219.0	149.0	1786.0	148.8	52.3
1965	146.0	300.0	298.0	360.0	154.0	157.0	144.0	106.0	205.0	138.0	257.0	54.0	2319.0	193.3	91.4
1966	151.0	138.0	171.0	84.0	242.0	34.0	35.0	65.0	197.0	197.0	57.0	95.0	1466.0	122.2	70.1
1967	265.0	191.0	250.0	239.0	106.0	101.0	51.0	66.0	130.0	221.0	40.0	101.2	1761.2	146.8	81.9
1968	207.1	204.1	133.0	192.0	44.8	58.0	84.0	152.5	145.5	239.0	128.9	54.8	1643.7	137.0	65.7
1969	113.2	117.2	86.9	229.2	89.9	196.1	30.3	89.2	84.6	336.8	127.1	137.8	1638.3	136.5	82.1
1970	257.1	27.7	352.1	227.8		135.4	58.1	28.3	188.9	102.0	289.8	145.2	1812.4	164.8	108.5
1971	213.3	138.3	237.9	98.3	86.5	64.6	78.9	65.0	198.4	69.6	138.3	100.3	1489.4	124.1	61.4
1972	199.7	58.6	212.7	267.7	86.9	74.5	82.2	97.1	182.8	123.6	86.8	77.6	1550.2	129.2	68.4
1973	178.7	143.5	170.1	201.0	73.3	93.0	64.9	42.9	79.5	55.8	122.7	83.9	1309.3	109.1	52.7
1974	149.5	147.0	105.0	100.2	79.8	146.1	69.8	87.5	60.6	71.0	95.2	263.5	1375.2	114.6	56.3
1975	170.3	134.3	258.2	100.2	150.3	127.4	69.9	90.7	146.2	93.9	152.7	96.3	1590.4	132.5	50.2
1976	190.7	58.3	134.4	73.1	83.7	100.4	45.5	55.2	98.3	95.5	161.5	124.3	1220.9	101.7	44.2
1977	79.4	206.1	292.1	148.1	48.0	111.3	61.1	58.1	121.4	180.5	115.4	56.6	1478.1	123.2	73.6
1978	139.4	88.2	132.2	122.7	67.4		71.8	51.7	147.0	133.9	111.7	134.7	1200.7	109.2	33.5
1979	130.9	40.2	151.0	90.9	51.6	36.3	145.7	40.2	103.1	116.8	116.1	64.4	1087.2	90.6	42.7
1980	135.2	106.6	183.9	99.4	46.6	53.4	27.3	102.1	27.8	183.6	183.6	161.4	1310.9	109.2	60.7
1981	100.2	126.0	218.3	117.5	51.6	40.8	36.0	65.3	17.0	139.0	101.2	121.9	1134.8	94.6	56.1
1982	77.7	93.0	230.0	143.4	29.0	94.9	90.0	37.0	79.0	134.0	228.0	156.0	1392.0	116.0	65.0
1983	190.0	266.0	165.0	137.0	64.0	44.0	14.0	84.0	43.0	76.0	143.0	241.0	1467.0	122.3	81.4
1984	76.0	152.0	162.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	390.0	32.5	62.1
1985	0.0	140.0	35.0	0.0	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	71.0	28.0	292.0	24.3	42.5
1986	35.0	63.0	73.0	26.0	52.5	41.0	9.0	29.0	33.0	0.0	59.0	37.0	457.5	38.1	21.4
1987	73.0	43.0	30.0	115.0	0.0	0.0	65.0	36.0	0.0	22.0	83.0	96.0	563.0	46.9	39.3
Total	3880.4	3906.4	4858.4	4122.3	2077.2	2010.2	1602.5	1844.3	3008.0	3584.1	3680.6	3171.2	37745.6		
Prom.	138.6	134.7	173.5	142.1	74.2	71.8	55.3	63.6	103.7	123.6	126.9	109.4	1301.6	109.8	36.8
D. Std	63.5	73.5	84.0	65.3	26.0	35.0	35.0	31.1	29.6	63.1	71.9	84.3		22.2	-
Max	265.0	266.0	230.0	143.4	64.0	94.9	90.0	84.0	79.0	139.0	228.0	241.0		266.0	-
Min	0.0	43.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	-



Anexo N° 15. Ojiva Estadística

Gráfico N° 14 Ojiva Estadística



Fuente: Cuadro N° 18 pag.46

La figura nos muestra la línea de tendencia de las frecuencias relativas de las 22 especies registradas en el área de estudio, las mismas que nos indican que las 04 especies con mayor frecuencia son “Sacha Shimbillo”, “Cetico”, “Machete Vaina” y “Huarmi Huarmi”

## Anexo N° 16. Cálculos de Parámetros Estadísticos

### MEDIDAS DE TENDENCIA

#### Media para datos agrupados en intervalos

**Fórmula usada:** Apuntes Estadística General Arturo Rubio

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i X_i}{n}$$

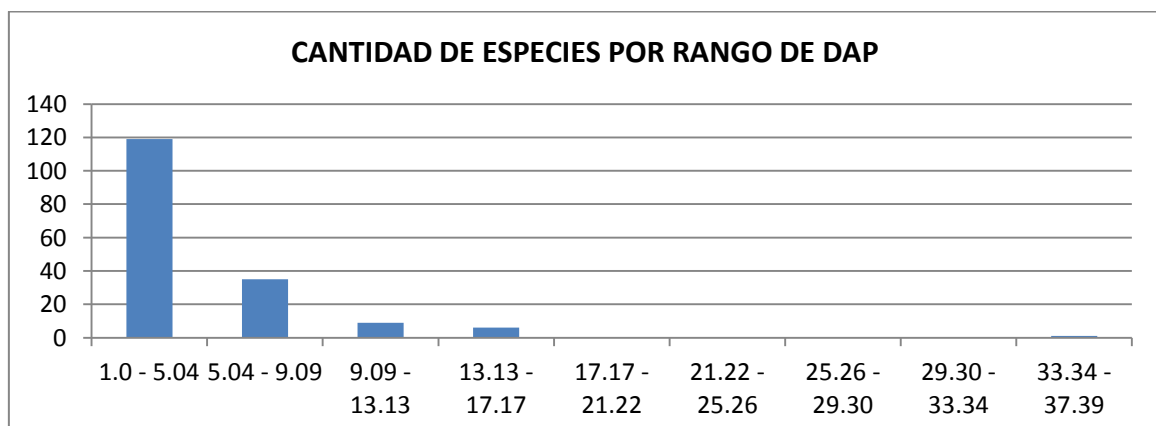
Dónde:  $f_i$  = Frecuencia en la clase k-ésima  
 $X_i$  = Marca de clase en la intervalo k-ésimo

#### Tabla de frecuencias de DAP

RANGO D.A.P.	FRECUENCIA ABSOLUTA		FRECUENCIA RELATIVA		Xi	Xifi	Xi²	Xi²fi
	fi	Fj	hi	Hj				
1.0 - 5.04	119	119	0.70	0.70	3.0	359.6	9.1	1086.4
5.04 - 9.09	35	154	0.21	0.91	7.1	247.3	49.9	1746.8
9.09 - 13.13	9	163	0.05	0.96	11.1	100.0	123.4	1110.4
13.13 - 17.17	6	169	0.04	0.99	15.2	90.9	229.5	1377.2
17.17 - 21.22	0	169	0.00	0.99	19.2	0.0	368.4	0.0
21.22 - 25.26	0	169	0.00	0.99	23.2	0.0	539.9	0.0
25.26 - 29.30	0	169	0.00	0.99	27.3	0.0	744.2	0.0
29.30 - 33.34	0	169	0.00	0.99	31.3	0.0	981.1	0.0
33.34 - 37.39	1	170	0.01	1.00	35.4	35.4	1250.7	1250.7
	170		1.00		172.7	833.1	4296.3	6571.6

$$\bar{x} = \frac{833.1}{170} = 4.9$$

Esto nos indica que al elegir un elemento de la muestra se espera que su diámetro sea 4.9 cm.



## MEDIDAS DE DISPERSIÓN

### Varianza Para Datos Agrupados

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n f_i X_i^2 - n\bar{X}^2}{n-1}$$

La variancia de los valores:  $(x_1 \ x_2 \ \dots \ x_k)$  que ocurren con las frecuencias  $(f_1 \ f_2 \ \dots \ f_k)$  es:

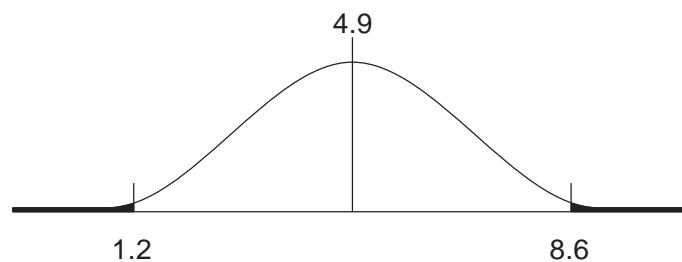
$$S^2 = \frac{6571.6 - 170(4.9)^2}{170-1} = 13.64$$

La varianza nos indica que la concentración de los valores se encuentra dispersos respecto de la media

### Desviación estándar

Esta medida de variabilidad corresponde a la raíz cuadrada de la variancia. Este indicador tiene la misma unidad de medida en la que se expresa el promedio.

$$S = \sqrt{S^2} \quad S = \sqrt{14.73} = 3.69$$



La desviación estándar nos indica que existe una variación de más menos 3.69 puntos respecto del promedio, lo que nos indica que el mayor rango de DAP se encuentra entre 1.2 y 8.6

## **Coefficiente de variación**

Grado de variabilidad de los datos

- ✓ Con variabilidad baja Menos de 10%
- ✓ Con variabilidad moderada De 10% a 30%
- ✓ Con alta variabilidad Más de 30%

$$C.V. = \left( \frac{S}{\bar{x}} \right) \times 100 \qquad C.V. = \frac{3.84}{4.9} \times 100 = 75.4$$

El coeficiente de variación nos indica que hay un alto grado de variabilidad de los datos. Esto indica que los datos no están muy concentrados en torno a la media, probablemente debido a la presencia de los valores altos que se encuentran en el extremo.



## Anexo N° 17. Informe técnico de identificación de especies forestales

*"Año de la promoción de la industria responsable y del compromiso climático"*

### Informe Técnico identificación de especies forestales

**Título de la Tesis:** "Evaluación Taxonómica de Especies Forestales Pioneras y su Valor Ambiental en el Área Recuperada del Centro de Producción e Investigación Pabloyacu, Moyobamba 2012"

**Autor:** Bach. Yuri Gary Parodi Ramirez.

**Consultor:** Blgo. Alfredo Iban Díaz Visitación

**Fecha y lugar de expedición del informe:** Moyobamba 5 de mayo del 2014.

A solicitud del interesado; se le informa los resultados correspondientes a la **identificación preliminar** taxonómica de especímenes forestales la cual se hizo en base a las características morfológicas y organolépticas del árbol, así mismo según las claves taxonómicas para determinar la familia, género y nombre de la especie contando con el apoyo de bibliografía especializada, manuales, catálogos, fotos y comparación con muestras botánicas de los especímenes que se encuentran en el Herbarium Herrencense y herbarium Truxillense (fotos).

**Cuadro N° 01. Listado de especies forestales por nombre común registrados en el área de estudio.**

N°	NOMBRE COMÚN	N°	NOMBRE COMÚN
1	"Ajo sachá"	12	"Machete vaina"
2	"Caballusa"	13	"Mamey"
3	"Caimitillo"	14	"Ocuera" (Ocuera blanca)
4	"Cedro colorado"	15	"Palo santo"
5	"Cetico"	16	"Pan de árbol"
6	"Bolaquiroy" (Cocobolo)	17	"Picho huayo" (Asna huayo)
7	"Guaba"	18	"Pucaquiroy" (Pucusacha)
8	"Huamansamana"	19	"Sacha shimbillo"
9	"Huarmi huarmi"	20	"Shaina"
10	"Indano"	21	"Ucshaquiroy"
11	"Jagua"	22	"Yanavara" (Ocuera negra)

En el área de estudio, se registraron 22 especies cuya identificación por nombre común se realizó por un **matero\*** de la zona conocedor y dedicado.

La identificación por nombre científicos y la clasificación taxonómica a nivel de familia correspondiente a estas 22 especies se muestran en el cuadro N° 02 indicando que todas las especies pertenecen al REINO Plantae, DIVISIÓN Tracheobionta (Tracheophyta), GRUPO ( PHYLUM) Angiospermas (Magnoliophyta) y CLASE Dicotiledoneas (Magnoliopsida).

*\*Matero. Especialista local con amplio conocimiento de las especies en campo. Persona con amplio conocimiento de los nombres comunes de las especies del bosque, tiene la responsabilidad de identificar a los árboles.*



Cuadro N° 02. Clasificación taxonómica de las 22 especies forestales registradas en el área de estudio.


Nº	Nombre común	Nombre científico	Género	Familia	Orden
1	"Bolaquiro" (cocobolo)	<i>Schinopsis peruviana</i>	Schinopsis	Anacardiaceae	Sapindales
2	"Huarmi Huarmi"	<i>Didymopanax morototoni</i>	Didymopanax	Araliaceae	Apiales
3	"Yanabara" (Ocuera negra)	<i>Pollalesta discolor</i>	Pollalesta	Asteraceae	Asterales
4	"Ajo sachá"	<i>Mansoa alliacea</i>	Mansoa	Bignoniaceae	Scrophulariales
5	"Huamansamana"	<i>Jacaranda copaia</i>	Jacaranda	Bignoniaceae	Scrophulariales
6	"Palo Santo"	<i>Bursera sp.</i>	Bursera	Burseraceae	Sapindales
7	"Cetico"	<i>Cecropia sp.</i>	Cecropia	Cecropiaceae	Urticales
8	"Sacha shimbillo"	<i>Macrolobium limbatum</i>	Macrolobium	Fabaceae	Fabales
9	"Ucshaquiro"	<i>Tachigali uleana</i>	Tachigali	Fabaceae	Fabales
10	"Guaba"	<i>Inga edulis</i>	Inga	Fabaceae	Fabales
11	"Machete vaina"	<i>Bauhinia longifolia</i>	Bauhinia	Fabaceae	Fabales
12	"Mamey"	<i>Mammea americana</i>	Mammea	Guttiferae - Clusiaceae	Theales
13	"Indano"	<i>Byrsonima coriacea</i>	Byrsonima	Malpighiaceae	Polygalales
14	"Cedro colorado"	<i>Cedrela odorata</i>	Cedrela	Meliaceae	Sapindales
15	"Picho Huayo" (Asna huayo)	<i>Siparuna guianensis</i>	Siparuna	Monimiaceae	Laurales
16	"Pan de árbol"	<i>Artocarpus altilis</i>	Artocarpus	Moraceae	Urticales
17	"Shaina"	<i>Colubrina glandulosa</i>	Colubrina	Rhamnaceae	Rhamnales
18	"Pucaquiro" (Pucsusacha)	<i>Sickingia williamsii</i>	Simira	Rubiaceae	Gentianales
19	"Jagua"	<i>Genipa americana L.</i>	Genipa	Rubiaceae	Gentianales
20	"Caimitillo"	<i>Pouteria sp.</i>	Pouteria	Sapotaceae	Ebenales
21	"Caballusa"	<i>Triumfetta althaeoides</i>	Triumfetta	Tiliaceae	Malvales
22	"Ocuera" (Ocuera blanca)	<i>Aegiphyla sp.</i>	Aegiphyla	Verbenaceae	Lamiales

## CONCLUSIONES

Se identificó las 22 especies forestales que se indican en el Cuadro N°2

## BIBLIOGRAFIA

- ✓ BEGUIN, Denisse; SPICHIGER, Rodolphe y MIEGE, Jacques. 1985. Las Lauraceas del Arboretum Jenaro Herrera (provincia de Requena, departamento de Loreto, Perú); Contribución al estudio de la flora y de la vegetación de la amazonia peruana VIII. Suiza. Editado en Inglés, Francés y Español. Conservatoire et Jardin Botaniques de Gêneve. Candollea 40 (1): 253-304.
- ✓ ENCARNACION, Filomeno. 1983. Nomenclatura de las especies forestales comunes en el Perú. Lima. Documento de Trabajo N° 7. Fortalecimiento de los Programas de Desarrollo Forestal en Selva Central. Proyecto PNUD/FAO/PER/81/002. 149 p.
- ✓ MOSTACERO LEON, J., MEJIA COICO, F. & GAMARRA TORRES, OSCAR. 2002. Taxonomía de la Fanerógamas Útiles del Perú. CONCYTEC. Editora Normas Legales S.A.C. Trujillo, Perú. Vol. I y II.
- ✓ VALLA, J. 2007. Botánica. Morfología de las Plantas Superiores.

  
Blgo. Alfredo Iban Díaz Visitación  
CBP 2703  
Docente Facultad de Ecología  
UNSM-T

## Anexo N° 18. Informe técnico de reconocimiento de especies forestales en campo

*“Año de la Promoción de la industria responsables y del compromiso climático”*

### INFORME TÉCNICO DE RECONOCIMIENTO DE ESPECIES FORESTALES EN CAMPO

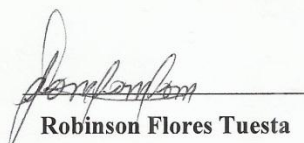
**Título de la Tesis:** “Evaluación Taxonómica de Especies Forestales Pioneras y su Valor Ambiental en el Área Recuperada del Centro de Producción e Investigación Pabloyacu, Moyobamba 2012”

**Autor:** Bach. Yuri Gary Parodi Ramírez.

**Técnico de Campo:** Téc. Robinson Flores Tuesta (Matero)\*

**Fecha y lugar de expedición del Informe:** Moyobamba, 05 de Mayo de 2014

A solicitud del interesado; se le informa el resultado correspondiente a la identificación de los especímenes forestales en el área de estudio de la Tesis “Evaluación Taxonómica de Especies Forestales Pioneras y su Valor Ambiental en el Área Recuperada del Centro de Producción e Investigación Pabloyacu, Moyobamba 2012”, de acuerdo a su **NOMBRE COMÚN**, realizado mediante reconocimiento visual en campo de las especies mencionadas en el **Informe Técnico de identificación de especies forestales** realizada por el **Blgo. Alfredo Iban Díaz Visitación**.

  
**Robinson Flores Tuesta**  
**Tec. De Campo (Matero)\***  
**DNI: 00802131**

**\*Matero.** Especialista local con amplio conocimiento de las especies en campo. Persona con amplio conocimiento de las especies del bosque, tiene la responsabilidad de identificar a los árboles.